Manual de Utilização
AL-3406

Rev. H   03/2009

Cód. Doc: MU202610

Conforme o Código de Defesa do Consumidor vigente no Brasil, informamos a seguir, aos clientes que utilizam nossos produtos, aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações.

Os equipamentos de automação industrial fabricados pela Altus são robustos e confiáveis devido ao rígido controle de qualidade a que são submetidos. No entanto, equipamentos eletrônicos de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) podem causar danos às máquinas ou processos por eles controlados em caso de defeito em suas partes e peças ou de erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.

O usuário deve analisar as possíveis conseqüências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, sirvam para preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

É imprescindível a leitura completa dos manuais e/ou características técnicas do produto antes da instalação ou utilização do mesmo.

A Altus garante os seus equipamentos conforme descrito nas Condições Gerais de Fornecimento, anexada às propostas comerciais.

A Altus garante que seus equipamentos funcionam de acordo com as descrições contidas explicitamente em seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo a satisfação de algum tipo particular de aplicação dos equipamentos.

A Altus desconsiderará qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando se tratar de fornecimento de terceiros.

Pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços Altus devem ser feitos por escrito. A Altus não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

Sumário

Prefácio

A seguir, é apresentado o conteúdo dos capítulos deste manual, das convenções adotadas, bem como uma relação dos manuais de referência para os produtos da Série Ponto.

Descrição deste Manual

Este manual descreve a Interface de rede PROFIBUS AL-3406, que permite a conexão dos CPs AL-2003 ou AL-2004 a dispositivos de campo compatíveis com o padrão PROFIBUS.

A interface AL-3406 permite conectar dispositivos escravos PROFIBUS DP com ou sem redundância a CPs ALTUS AL-2003 ou AL-2004.

A interface AL-3406 atua como Mestre DP1 (classe 1) nas redes PROFIBUS DP, controlando dispositivos de campo tais como sensores, transmissores, atuadores, etc.

O capítulo Introdução apresenta uma descrição do módulo AL-3406, suas aplicações e principais características.

O capítulo Descrição Técnica descreve o módulo AL-3406.

O capítulo Configuração explica como o módulo AL-3406 é configurado e sua utilização pelo programa aplicativo do CP (módulo função F-3406.085).

O capítulo Instalação descreve a instalação da interface AL-3406 no CP e na rede PROFIBUS.

O capítulo Manutenção explica a manutenção, os diagnósticos mais comuns e os LEDs do AL-3406.

O apêndice A, Exemplo de Utilização, apresenta um exemplo de configuração do módulo AL-3406.

O apêndice B, Diagnóstico do Mestre, apresenta os códigos do diagnóstico do Mestre PROFIBUS.

O apêndice C, Diagnóstico dos Dispositivos, apresenta o detalhamento do formato do diagnóstico dos dispositivos PROFIBUS conectados ao AL-3406.

O apêndice D, Diagnóstico da Redundância, apresenta o detalhamento do formato do diagnóstico da operação com redundância.

O apêndice E, Glossário, relaciona as expressões e abreviaturas utilizadas neste manual.

Documentos Relacionados a este Manual

Para obter informações adicionais sobre a Série XXXX podem ser consultados outros documentos (manuais e características técnicas) além deste. Estes documentos encontram-se disponíveis em sua última revisão em www.altus.com.br.

Cada produto possui um documento denominado Característica Técnica (CT), onde encontram-se as características do produto em questão. Adicionalmente o produto pode possuir Manuais de Utilização (o código do manuais são citados na CT).

Por exemplo, o módulo PO2022 tem todos as informações de características de utilização e de compra, na sua CT. Por outro lado, o PO5063 possui, além da CT, um manual de utilização.

Aconselha-se os seguintes documentos como fonte de informação adicional:

- Manual de Utilização do ProfiTool (MU299032)
- Manual de Utilização da Rede PROFIBUS (MU299026)
- Manual de Utilização AL-2002 e AL-2003 (MU207014)

- Manual de Utilização do Programador MasterTool (MU299025)
- Manual de Características Técnicas (MU209001)
- Manual de Utilização do Repetidor Ótico/FOCUS PROFIBUS (MU204631)
- Repetidor Ótico/FOCUS PROFIBUS AL-2431 e AL-2432 (CT104631)
- Conector PROFIBUS AL-2601/2602 (CT104701)
- Terminador com Diagnóstico de Fonte AL-2605 (CT104705)

Inspeção Visual

Antes de proceder à instalação, é recomendável fazer uma inspeção visual cuidadosa dos equipamentos, verificando se não há danos causados pelo transporte. Verifique se todos os componentes de seu pedido estão em perfeito estado. Em caso de defeitos, informe a companhia transportadora e o representante ou distribuidor Altus mais próximo.

CUIDADO:
Antes de retirar os módulos da embalagem, é importante descarregar eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Para isso, toque (com as mãos nuas) em uma superfície metálica aterrada qualquer antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.

É importante registrar o número de série de cada equipamento recebido, bem como as revisões de software, caso existentes. Essas informações serão necessárias caso se necessite contatar o Suporte Técnico da Altus.

Suporte Técnico

Para entrar em contato com o Suporte Técnico da Altus em São Leopoldo, RS, ligue para +55-51-589-9500. Para conhecer os centros de Suporte Técnico da Altus existentes em outras localidades, consulte nosso site (www.altus.com.br) ou envie um email para altus@altus.com.br.

Se o equipamento já estiver instalado, tenha em mãos as seguintes informações ao solicitar assistência:

- os modelos dos equipamentos utilizados e a configuração do sistema instalado.
- o número de série da UCP.
- a revisão do equipamento e a versão do software executivo, constantes na etiqueta afixada na lateral do produto.
- informações sobre o modo de operação da UCP, obtidas através do programador MasterTool.
- o conteúdo do programa aplicativo (módulos), obtido através do programador MasterTool.
- a versão do programador utilizado.

Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual

Neste manual, as mensagens de advertência apresentarão os seguintes formatos e significados:

PERIGO:
Relatam causas potenciais, que se não observadas, *levam* a danos à integridade física e saúde, patrimônio, meio ambiente e perda da produção.

CUIDADO:
Relatam detalhes de configuração, aplicação e instalação que *devem* ser seguidos para evitar condições que possam levar a falha do sistema e suas consequências relacionadas.

ATENÇÃO:
Indicam detalhes importantes de configuração, aplicação ou instalação para obtenção da máxima performance operacional do sistema.

Introdução

PROFIBUS

As redes de campo estão sendo utilizadas cada vez mais como o elo de comunicação entre sistemas de automação e dispositivos de campo. A experiência tem mostrado que o uso da tecnologia de redes de campo pode economizar cerca de 40% dos custos de instalação, configuração, e manutenção da fiação em relação à tecnologia convencional. Nas redes de campo apenas um par de fios é necessário para transmitir informações como dados de entrada ou saída, parâmetros, diagnósticos, programas ou alimentação para os dispositivos de campo.

As redes de campo vem sendo utilizadas a algum tempo. Porém, as primeiras surgidas eram específicas e incompatíveis, com elevados custos de configuração ou interfaceamento entre equipamentos diferentes. As novas redes oferecem padrões abertos, dispensando projeto de interfaces complexos. Os sistemas abertos permitem que se escolha livremente a melhor solução para a aplicação entre uma variada gama de produtos.

PROFIBUS é a rede de campo líder na Europa, desfrutando de grande aceitação no resto do mundo. Suas áreas de aplicação incluem Manufatura, Controle de Processo e Automação Predial.

PROFIBUS é uma rede de campo aberta, padronizada na Europa mas de uso internacional, definida na Norma EN 50170. Os mais importantes fabricantes mundiais de tecnologia de automação oferecem interfaces PROFIBUS para seus dispositivos.

Redundância

O módulo AL-3406 pode ser utilizado com dois tipos de redundância:

- Redundância de rede
- Redundância de mestre

Na redundância de redes, cada dispositivo escravo tem duas conexões de rede, formando uma rede dupla, ligada à dois módulos AL-3406.

Na redundância de mestre, duas AL-3406 são mestre da *mesma* rede, uma de cada vez.

Os dois tipos de redundância podem ser combinados, com mostra o exemplo na figura 1-1.

A redundância de redes de campo é uma característica nova e indispensável onde se necessita grande confiabilidade e/ou expansibilidade dinâmica. A interface de rede AL-3406 é a solução para este tipo de aplicação, tendo sido projetada especialmente para a utilização aos pares em configuração redundante.

Em redes redundantes, o dispositivo escravo possui duas conexões, podendo escolher de que rede recebe e transmite seus dados. Um exemplo de dispositivo redundante é a cabeça de rede PROFIBUS da ALTUS PO5063V4.

O exemplo a seguir mostra a utilização com redundância de rede e de mestre:
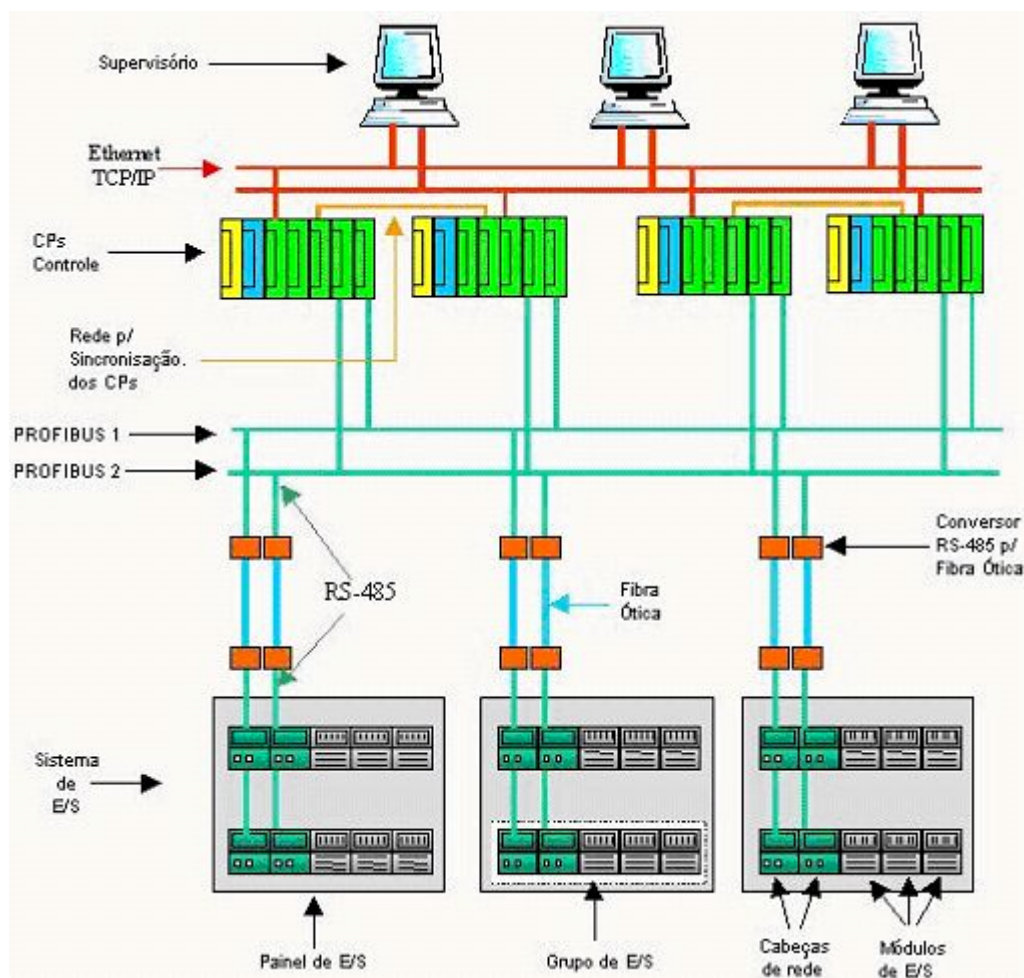
Figura 1-1: Aplicação do AL-3406 em redundância

Nesta aplicação, a rede de campo PROFIBUS é redundante. As interfaces de rede AL-3406 são utilizados aos pares para controlar a rede de campo PROFIBUS redundante (PROFIBUS 1 e PROFIBUS 2).

Os sistemas de E/S são cabeças de rede de campo PROFIBUS (PO5063V4) da série PONTO. Cada par de cabeças redundantes controla um barramento de módulos de E/S PONTO, de forma alternada. Uma das duas cabeças redundantes está comunicando na rede e a outra do par está em reserva. A cabeça reserva pode assumir o controle do barramento se houver um defeito na rede da cabeça ativa. Esta troca de controle é automática e transparente ao usuário, mantendo o sistema em operação caso haja falha em uma das redes.

No CP que controla a rede, as interfaces AL-3406 administram os dados provenientes da rede, de modo que somente as entradas da cabeça ativa são copiadas para os operandos do CP, enquanto as entradas das cabeças "reserva" são desprezadas. As saídas são enviadas às duas cabeças (ativa e reserva).

Os CPs são informados através das AL-3406 de qual cabeça está ativa em cada nó da rede, e se há algum dispositivo defeituoso que pode ser trocado sem comprometer a utilização do sistema.

Neste tipo de rede, a reconfiguração "à quente" é permitida, reconfigurando-se uma rede enquanto a outra permanece operando e vice-versa (ver Cap. 3 - Configuração).

AL-3406

A interface de rede PROFIBUS DP mestre AL-3406 integra a linha de produtos ALTUS para acesso à redes de campo. A interface AL-3406 foi projetada para conectar redes PROFIBUS DP à UCP AL-2003, e ainda expande a capacidade de E/S do CP através de 2 barramentos padrão QUARK.

A interface de rede PROFIBUS DP mestre possibilita a conexão a redes de comunicações abertas que seguem o padrão PROFIBUS, baseado na norma EN 50170. A interface permite o acesso pelo CP AL-2003 a qualquer dispositivo de campo compatível com este protocolo tais como sistemas modulares de E/S remoto, sensores, transmissores, atuadores, etc.

A interface de rede PROFIBUS DP AL-3406 foi projetada para a utilização aos pares em redes redundantes no mesmo barramento da UCP AL-2003.

A interface de rede PROFIBUS DP oferece ainda 2 barramentos para a conexão de módulos da série QUARK, interligando até 2 bastidores com 16 módulos cada, alimentados pelas fontes AL-2511 ou AL-2512, dispensando o uso de placas de interface AL-3411.

Nos dois barramentos QUARK a interface AL-3406 permite a troca a quente dos módulos do barramento. A troca a quente é solicitada por chave no painel da AL-2511 ou AL-2512. A AL-3406 lê este sinal e libera a troca a quente, parando de fazer varredura neste barramento e desligando as tensões da fonte.

Principais Características

Tem como principais características:

- Conexão a redes de campo PROFIBUS DP, padrão EN 50170
- Permite duas interfaces em configuração redundante

- Diagnóstico completo da rede PROFIBUS
- Velocidade de comunicação na rede PROFIBUS: até 12 Mbits
- Conexão de até 32 módulos QUARK em dois barramentos
- Troca a quente dos módulos QUARK
- 7 LEDs indicadores de diagnóstico
- Compatibilidade com o módulo AL-3411
- Autoteste embutido no módulo

Descrição Técnica

A AL-3406 é uma interface de rede PROFIBUS DP Mestre e expansor de barramento para o CP AL-2003. A Interface de Rede AL-3406 permite que um CP atue na rede PROFIBUS como um dispositivo Mestre DP1, controlando dispositivos escravos e enviando e recebendo dados para operandos tipo M, A. Como expansor de barramento a placa AL-3406 permite conectar duas fontes AL-2511 ou AL-2512 cada uma com até 16 módulos da série QUARK.

A configuração da interface AL-3406 é feita pelas ferramentas ProfiTool e MasterTool de forma transparente para o programador. A utilização da interface pela aplicação é feita através de um módulo função F-3406.085 que e executa a transferência dos operandos e acessa os diagnósticos da rede (ver capítulo Configuração).

A figura 2-1 mostra como o AL-3406 é utilizado para conectar o CP à rede PROFIBUS. São utilizados os conectores AL-2602 (com terminação) e o cabo AL-2303.

Figura 2-1 Utilização do AL-3406

Arquitetura

A Interface de Rede AL-3406 possui dois microprocessadores: o primeiro administra a interface para a UCP AL-2003 e o segundo implementa as funções do protocolo PROFIBUS DP Mestre. Os microprocessadores trocam dados através de uma memória de dupla porta.

Os dados são transferidos durante a execução da função F-3406.085 que deve ser incluída na varredura do CP. Vários diagnósticos são emitidos pela rede PROFIBUS ao mestre AL-3406, sendo trazidos ao CP pelo módulo F, orientando o usuário durante a instalação e utilização da rede (ver capítulo Configuração). Os LEDs no painel do AL-3406 auxiliam no reconhecimento dos principais diagnósticos e estado da interface (ver capítulo Manutenção).

A interface PROFIBUS é isolada do terra do sistema de 500 Vdc a fim de reduzir interferências elétricas.

A conexão do AL-3406 à rede PROFIBUS é feita através de um conector subminiatura tipo D de 9 pinos, de acordo com o padrão EN 50170. O módulo não possui terminação interna mas fornece alimentação necessária através do conector DB9 (ver capítulo Instalação). O conector ALTUS AL-2602 possui terminação.

Diagrama de Blocos do AL-3406

Toda a lógica da placa AL-3406 é implementada em um chip FPGA (Field Programmable Gate Array) de 30.000 portas lógicas. O microprocessador 80C251 gerencia as transferências de dados para a memória do CP através do barramento estendido. O processador 80C186 na placa de rede implementa o protocolo PROFIBUS DP mestre.

O microprocessador 80C251 possui uma memória tipo flash onde reside seu programa executivo e mais o código de configuração da FPGA. Uma memória RAM também é utilizada pelo microprocessador para manter as estruturas necessárias ao seu executivo.

A figura 2-2 apresenta o diagrama dos blocos principais do AL-3406.
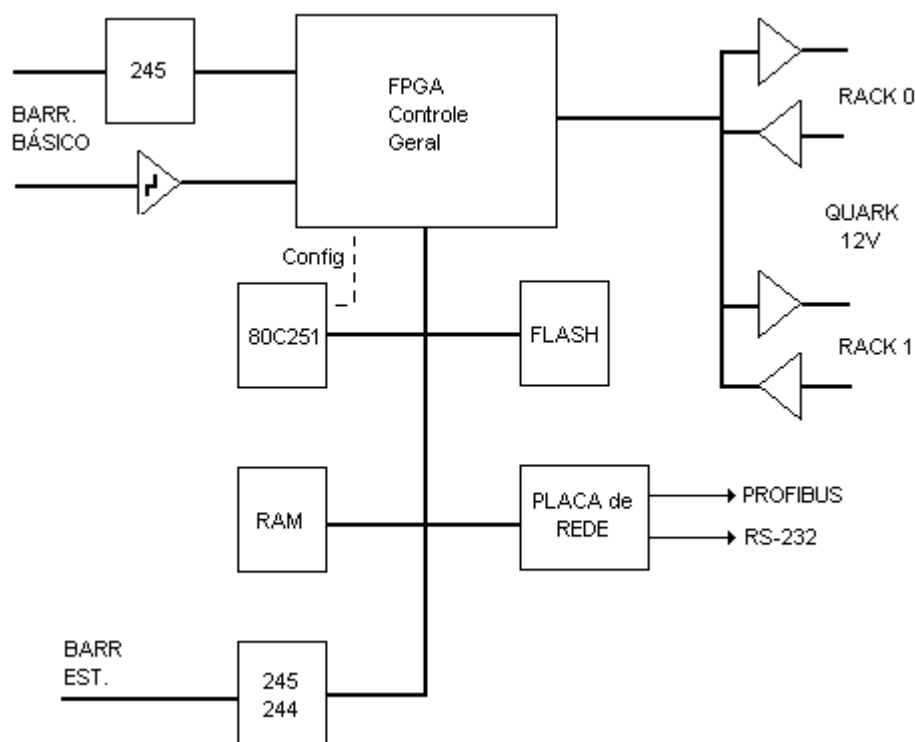
Figura 2-2 Diagrama de Blocos do AL-3406

Interface Barramento AL2003/AL2004

O módulo AL-3406 utiliza ambos os barramentos básico e estendido do AL-2003 ou AL-2004. O barramento básico é utilizado para sincronizar as transferências do barramento estendido e fazer a comunicação com os barramentos QUARK no modo emulação da AL-3411. Esta lógica de interface está implementada na FPGA.

LEDs

Os LEDs do painel são controlados pelo processador principal e de Protocolo, mostrando ao usuário informações de acesso da UCP e da rede (ver capítulo Manutenção).

Processador Principal

O processador principal do AL-3406 controla os acessos da UCP ao módulo e gerencia a transferência de dados com o processador de protocolo. O processador principal é um microcontrolador de 16 bits (80C251) com "clock" de 14 MHz. O software executivo está gravado em uma memória flash de 128 Kbytes.

Processador Protocolo

O processador de protocolo na placa de rede da figura 2-2 gerencia a interface PROFIBUS, implementando os níveis do protocolo DP, conforme a norma EN50170. O processador de protocolo utiliza o microprocessador 80C186, "clock" de 16MHz. A transferência de dados entre o processador principal e o processador de protocolo é feita através de uma memória de dupla porta de 8 Kbytes.

A interface serial RS-485 possui isolação de 500 Vdc do resto da placa.

No diagrama aparecem ainda os chips 245 e 244 que são interfaces elétricos para os barramentos do AL-2003.

Acesso Direto à Memória

A Interface AL-3406 transfere os operandos do CP para a rede através de acesso direto à memória de operandos da UCP. Este processo permite a atualização rápida dos operandos, otimizando o tempo de execução do programa aplicativo.

Os operandos são transferidos através de "janelas" de tempo controladas pela UCP AL-2003.

Arquivo GSD

Todo o dispositivo PROFIBUS DP possui um arquivo que define seus limites e possibilidades de configuração. Os arquivos tipo GSD são utilizados para facilitar a interoperabilidade na rede PROFIBUS entre dispositivos de diferentes fabricantes. Estes arquivos contem as características do dispositivo que devem ser consideradas para seu correto funcionamento na rede, como número e tipo de módulos de E/S, mensagens de diagnóstico, parâmetros possíveis de rede, taxas de transmissão e "time-out".

Cada dispositivo a ser integrado à uma rede PROFIBUS DP deve possuir um arquivo GSD fornecido pelo seu fabricante.

Para a configuração do AL-3406 a ALTUS fornece o programador ProfiTool AL-3865.

Os arquivos GSD devem ser utilizados na configuração do mestre da rede, feita com o auxílio do configurador ProfiTool que importa os arquivos e solicita ao usuário que escolha as opções de módulos pertinentes à sua instalação. O GSD do AL-3406 (HIL_1662.GSD) é fornecido junto com o programador ProfiTool.

Ver o Manual de Utilização do ProfiTool para configurar o AL-3406 na rede.

Ver o Manual de Utilização da rede PROFIBUS para mais informações sobre o arquivo GSD.

Composição Física do AL-3406

O módulo AL-3406 é fornecido com um disquete que contém o manual, o arquivo HIL_1662.GSD e a função F-3406.085.

Podem ser adquiridos separadamente os conectores AL-2601 e AL-2602 e o cabo PROFIBUS AL-2303. O conector AL-2601 permite a conexão à rede com possibilidade de troca à quente (troca de módulo com a rede operando), pois o cabo entra e sai do conector. O conector AL-2602 deve ser utilizado nos extremos do segmento da rede. Ele contém a terminação. O cabo AL-2303 é fornecido à metro. Para a utilização do AL-2601, AL-2602 e do AL-2303 ver o capítulo Instalação.

Características do AL-3406

O módulo AL-3406 tem as seguintes características:

Características Gerais	Descrição
Velocidade de comunicação	Até 12 Mbaud
LEDs indicadores de diagnóstico	7: 2 – para os barramentos QUARK 5 – para a interface PROFIBUS
Autoteste	Embutido no módulo
Temperatura máxima de operação	60 °C
Temperatura de armazenagem	0 a 75°C Conforme a norma IEC 61131

Tabela 2-1 Características Gerais

Barramentos QUARK	Descrição
Número máximo de barramentos QUARK	2
Número máximo módulos por barramento	16
Troca Quente	Individual, por módulo, ou por barramento

Tabela 2-2 Características Barramento QUARK

Características Elétricas	Descrição
Consumo	50 mA @ 15 Vdc 800 mA @ 5 Vdc
Dissipação no módulo	4,75 W
Rigidez dielétrica	500 Vdc: sinais PROFIBUS contra barramento e terra
Normas atendidas	IEC 61131 EN 50170

Tabela 2-3 Características Elétricas

Características de Software	Descrição
Comunicação	Através do protocolo PROFIBUS DP
Configuração e programação	Através dos softwares ProfiTool e MasterTool
Tipos de operandos acessados	A, E, S e M
Utilização pela Aplicação	Através da função F-3406.085
Número de bytes de Entrada	3584
Número de bytes de Saída	3584

Tabela 2-4 Características do Software

Configuração

Configuração da Rede

A configuração da interface AL-3406 é realizada através dos programadores ProfiTool e MasterTool. O ProfiTool permite configurar a rede PROFIBUS e o MasterTool associa a rede com os operandos do CP tornando sua utilização fácil e transparente à aplicação "ladder".

Montagem da Rede

O programador ProfiTool monta a configuração da rede no mestre. O software, que é executado em um microcomputador PC, precisa ter acesso aos arquivos GSD de todos os dispositivos da rede. O programa compila os arquivos e parametriza os dispositivos através de telas.

O arquivo de configuração é carregado na placa AL-3406 através da porta serial RS-232 (conector RJ45). O arquivo de configuração (tipo .pb) é utilizado mais tarde pelo MasterTool para associar a rede PROFIBUS aos operandos do CP. Recomenda-se que ele seja salvo no mesmo diretório do projeto do MasterTool.

A montagem da configuração da rede PROFIBUS exige a disponibilidade dos arquivos de configuração (.GSD) de todos os dispositivos a ela conectados, inclusive o do mestre AL-3406. O arquivo GSD do AL-3406 acompanha o programador ProfiTool.

Para cada dispositivo o programador pode definir sub-módulos (se for um dispositivo modular) e os endereços físico e lógico na rede. Os endereços físicos definem o dispositivo no barramento PROFIBUS. Os endereços lógicos definem a ordem dos octetos (ou bytes) de todos os dispositivos na rede. Esta ordem é importante para realizar as associações com os operandos do CP.

Após feita a configuração, esta é carregada no AL-3406 através do cabo AL-1327 e gravada em memória flash EPROM, permanecendo até que nova configuração seja carregada. Caso a rede seja redundante, o mesmo arquivo deve ser carregado em ambas as placas AL-3406.

Consultar o Manual de Utilização do ProfiTool. Ver também os exemplos do Apêndice A

Atenção: na montagem do projeto os dispositivos da rede devem ser associados **apenas** a um único mestre para que o MasterTool monte corretamente as relações.

Relações

A ferramenta de programação de CPs ALTUS – MasterTool é utilizada para montar as relações entre os operandos do CP e a rede PROFIBUS. O MasterTool necessita ler o arquivo de configuração (arquivo .pb gerado pelo ProfiTool) para ter as informações dos octetos da rede. As relações são definidas através de uma janela "PROFIBUS" na configuração do barramento.

Para configurar o CP, o MasterTool precisa "ler" o arquivo de configuração (.pb) que por conveniência deve estar no mesmo diretório do projeto MasterTool. Após lido o arquivo ".pb", aperta-se o botão "configurar" para fazer as associações. O MasterTool faz uma associação "default" que pode ser modificada pelo usuário.

São associados operandos para cada sub-módulo na rede e diagnósticos do mestre do barramento e redundância. Caso se utilize rede redundante, associam-se operandos diferentes para o diagnóstico do mestre de cada placa AL-3406. Também o "slot" da placa AL-3406 redundante deve ser especificado na janela do MasterTool (caso não se utilize a redundância, esta janela não é habilitada).

A na tabela a seguir as relações (ou associações) de operandos permitidas pelo MasterTool:

Tipo de associação	Tipo de operando no CP
Pontos de Entrada digital	Operandos %MXXXX, %EXXX ou %AXXX
Pontos de Saída digital	Operandos %MXXXX, %SXXX ou %AXXX
Pontos de E/S analógicos	Operandos %MXXXX
Diagnósticos	Operandos %MXXXX

Tabela 3-1: Operandos para Relações

Definição das Relações

Após montar a configuração da rede através do ProfiTool, é necessário definir as *relações* entre os dispositivos da rede e os operandos do CP. Esta operação é feita pelo "menu" PROFIBUS, editando o módulo C-.000 do projeto.

A configuração PROFIBUS é armazenada num módulo C especial; (módulo C estendido) que deve ser criado no MasterTool, através do "menu" "módulo – novo".

O "menu" PROFIBUS permite ler o arquivo de configuração do PROFIBUS (*.pb – janela "ler PB") e após configurar as relações entre cada dispositivo da rede e operandos do CP (janela "configurar) (ver figuras 3.1 e 3.2).
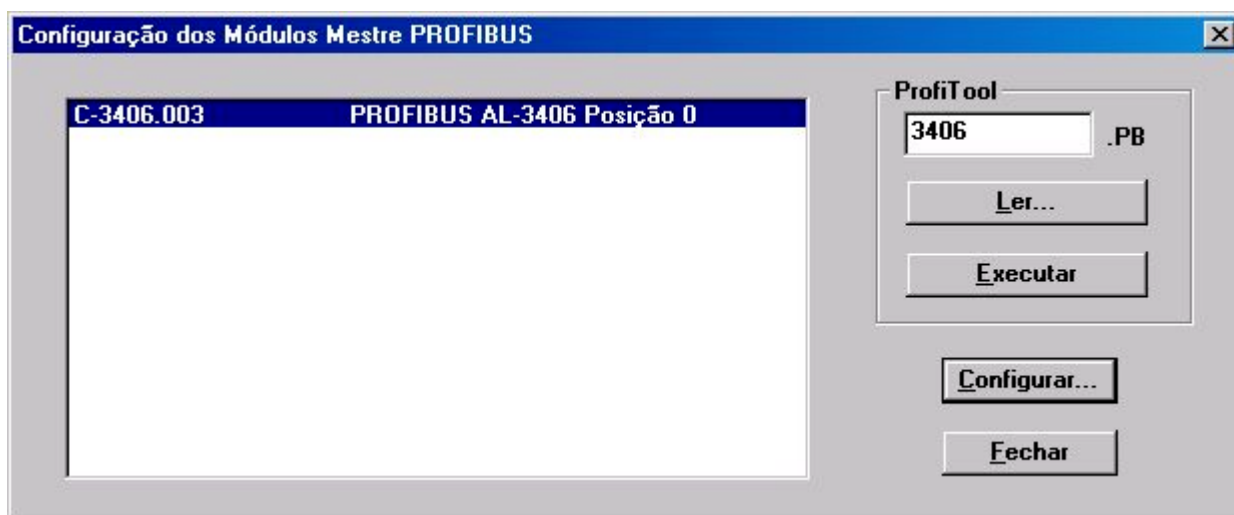
Figura 3.1: Lendo Arquivo de Configuração no MasterTool

Na janela PROFIBUS o MasterTool indica os módulos C estendido existentes, abrindo janelas para digitar o nome do arquivo (no exemplo 3406.pb). Caso a rede seja redundante, utiliza-se apenas um arquivo de configuração para os dois AL-3406 no barramento (conforme mostra a figura 3.1). Caso haja mais de um AL-3406 não redundante, para cada placa no barramento indica-se um arquivo de configuração diferente.

Figura 3.2: Janela de Configuração da Rede no MasterTool

Na janela de configuração, cada relação ocupa uma linha, associando um módulo da rede a uma faixa de operandos do CP.

Na parte inferior esquerda da janela deve ser indicada a posição da placa AL-3406 no barramento, conforme definido na janela "barramento" (os bastidores possuem posições estendidas onde o módulo AL-3406 pode ser inserido – consulte a Característica Técnica do bastidor para saber as posições válidas do barramento).

Caso haja redundância de rede, na parte inferior da janela deve ser indicado ainda a posição da segunda placa AL-3406 (ver **Operação com Redundância** a seguir). Caso a rede não seja redundante, esta janela não fica ativa.

Relações para Diagnósticos

Existem campos onde se definem os operandos para os diagnósticos, na parte inferior. Caso a configuração seja redundante, deve-se definir operandos para os diagnósticos do mestre A e do mestre B. Deve-se definir ainda, neste caso, o diagnóstico da redundância. Caso não haja redundância, apenas os operandos para o diagnóstico do mestre A deve ser definido.

Carga do Módulo C-.00x

Após gerada a configuração do PROFIBUS, o MasterTool gera o arquivo de configuração do tipo C-.00x, onde "x" é o número de ordem do módulo C (3 a 9). Este arquivo será incluído automaticamente no projeto do MasterTool, e deve ser carregado no CP. Uma vez carregado, quando a função F-3406.085 executar, o arquivo será lido pelo módulo F e carregado na(s) placa(s) AL-3406.

Atenção: Para que o sistema funcione corretamente as configuração através do ProfiTool e MasterTool devem ser casadas, ou seja, se alterar um, é preciso alterar o outro.

Operação com Redundância

Redundância de Rede

A interface de rede PROFIBUS AL-3406 foi projetada para trabalhar com redundância de rede. Na operação com rede redundante, 2 placas AL-3406 são configuradas no mesmo CP. As duas placas trabalham em paralelo, enviando e recebendo os mesmos operandos para a rede PROFIBUS. O dispositivo escravo redundante seleciona em qual das duas redes vai comunicar-se e envia esta informação ao CP como dados que são interpretados pela AL-3406 como bits de controle.

Para que as placas AL-3406 recebem estas informações de controle existem operando especiais chamados "módulos virtuais de redundância" que precisam ser incluídos na configuração da rede PROFIBUS.

Em redes redundantes, apenas um arquivo de configuração (.pb) é montado, já que as duas redes devem ser absolutamente iguais. O mesmo arquivo (.pb) é carregado nas duas placas AL-3406 e também o mesmo arquivo é utilizado pelo MasterTool para montar as relações no CP.

Figura 3-3: Duas AL-3406 com redundância de rede

Mistura de Dispositivos

Dispositivos redundantes podem ser misturados na rede com outros não redundantes. Neste caso, os dispositivos não redundantes serão instalados em uma das duas redes apenas (ver exemplo no apêndice **A**).

ATENÇÃO:
Caso os dispositivos não redundantes sejam configurados em apenas uma das redes deve se ter o cuidado para que seus endereços fiquem após os redundantes. Caso contrário haveria perda de relação entre os operandos do CP e os dispositivos redundantes, deixando a rede de funcionar corretamente.

Diagnóstico

O diagnóstico é copiado pela AL-3406 para os operandos definidos no MasterTool e no módulo F (%TMXXXX).

Caso a rede seja redundante, cada placa AL-3406 emite seu diagnóstico (diagnóstico do mestre). O MasterTool associa o diagnóstico de cada placa AL-3406 a diferentes operandos, de modo que a aplicação do CP possa utilizar um ou outro.

O diagnóstico dos dispositivos é copiado para a tabela definida na função F-3406.085, seja de uma rede ou de outra.

Além dos diagnósticos previstos na norma PROFIBUS, as placas AL-3406 emitem um diagnóstico específico para a redundância, onde informa em que rede o módulo redundante está ativo no momento (ver Apêndice D). O MasterTool também associa um operando para este diagnóstico.

"Switchover"

Chama-se "switchover" à ação de trocar um dispositivo redundante de uma rede para a outra. O "switchover" é feito automaticamente pelo dispositivo redundante caso detecte uma falha na rede onde está ativo ou um outro defeito interno. Neste caso, o dispositivo faz o "switchover" para a rede que continue funcionando e o AL-3406 mostra no Diagnóstico da Redundância em qual rede está ativo um determinado dispositivo.

O "switchover" também pode ser comandado pelo CP. Neste caso, pode ser desejado que todos os dispositivos fiquem ativos em uma determinada rede (A ou B), para que a outra rede seja alterada ou feita alguma manutenção.

No caso das cabeças PO5063V4, o "switchover" comandado pelo CP necessita ser habilitado através de seus parâmetros.

O "switchover" através do CP é feito forçando o operando correspondente ao módulo de redundância (RS) do nó considerado:

Ligando um dos bits 0 ou 1 do operando, força-se o "switchover" para a rede indicada (A é a rede PROFIBUS associada à primeira placa definida na chamada da função F-3406.085). Os bits nomeados como "nu" não são utilizados. Caso o operando associado seja do tipo "%AXXX", existem apenas bits 0 a 7, e apenas os 0 e 1 são utilizados.

Caso os dois bits sejam ligados ao mesmo tempo, o bit 0 (rede A) prevalecerá.

Atenção:
Afim de garantir o tempo necessário à realização do "switchover" o diagnóstico da redundância deve ser consultado antes de enviar um novo comando, de modo a garantir que o "switchover" anterior já tenha sido realizado.

Redundância de Mestre

Neste caso dois mestres AL-3406 estão ligados à mesma rede (se houver também redundância de redes, são 4 AL-3406, dois a dois em cada rede – ver fig. 1-1). Para que dois mestres possam atuar na rede com a mesma configuração um deve estar **ativo** enquanto o outro permanece em **reserva**. Este

controle é feito através da entrada 1 da função F-3406.085. Notar que como os mestres redundantes estarão em CPs diferentes, um controle de redundância deve ser estabelecido entre os CP's afim de definir qual dos mestres deve atuar na rede no momento.

Para que o mestre permaneça no estado **reserva** é necessário que o endereço anterior ao configurado no mestre esteja vago (ex.: se o mestre estiver configurado para o endereço de nó No 0, o endereço vago deve ser o 126).

A redundância de mestre deve ser indicada através do parâmetro No 4 da chamada da função F-3406.085 (ver parâmetros da chamada).

Expansão a Quente

Um sistema com rede redundante no AL-3406 tem a característica de "expansibilidade a quente", o que significa que o sistema pode ser expandido sem paradas.

Alguns cuidados devem ser tomados numa expansão a quente, afim de evitar que o sistema controlado sofra alterações ou interrupção:

"Switchover" 1

A primeira etapa da expansão a quente é fazer o "switchover" de todos os dispositivos redundantes para uma das redes, a que vai ser expandida por último, por exemplo: a rede **A**.

Após o "switchover", pode-se proceder a alteração física na rede **B**, colocando os novos dispositivos e conectando-os à rede e à fonte. É interessante que os dispositivos conectados à rede **A** tenham uma fonte de 24 Vdc, e os conectados à rede **B** outra fonte.

Configuração da Rede

Estando a rede **B** parada, procede-se a alteração de sua configuração, através do ProfiTool conectado ao mestre **B.**

Ao alterar a configuração é preciso cuidado na definição dos endereços dos octetos dos novos dispositivos que não devem deslocar endereços dos já existentes. Recomenda-se desligar a opção "auto-addressing" no ProfiTool e definir os endereços manualmente.

"Switchover" 2

Após configurar a rede **B**, faz-se o "switchover" dos dispositivos para a rede **B,** afim de poder instalar os dispositivos e configurar a rede **A,** utilizando o mesmo projeto da rede **B** (caso hajam módulos não redundantes nesta rede o projeto é diferente – ver **Mistura de Dispositivos**).

Configuração do CP

Após montadas as duas redes com as expansões, procede-se a alteração do aplicativo do CP, através do MasterTool.

Após fazer as relações necessárias, o módulo C-.00x é carregado no CP. Isto provoca a reconfiguração das placas AL-3406, uma a uma.

Logo após os sistema volta a operar normalmente.

Atenção: Durante a reconfiguração das placas AL-3406 a rede pode parar de ser varrida por 1 ou 2 segundos. Para evitar que saídas da rede sejam desligadas as Cabeças PO5063V4 possuem a característica de "retenção das saídas", que pode ser programada através de parâmetros para sustentar as saídas durante a reconfiguração. Ver o manual de utilização das cabeças PO5063.

FUNÇÃO F-3406.085

A utilização da Interface de Rede PROFIBUS DP AL-3406 pelo programa aplicativo do CP é feita através da função F-3406.085

Descrição

A função F-3406.085, é responsável pela comunicação entre a UCP e a Interface PROFIBUS DP Mestre AL-3406. A função administra a transferência de dados com a interface.

A função F-3406.085 utiliza o módulo C-.00x gerado pelo MasterTool, que contém as relações entre os operandos do CP e a rede PROFIBUS.

A função F-3406.085 comunica-se com a(s) placa(s) AL-3406 através do barramento estendido do CP AL-2003. O barramento estendido do AL-2003 funciona como um DMA (acesso direto à memória), permitindo que as placas AL-3406 escrevam ou leiam os operandos diretamente na memória imagem do CP, resultando em uma operação com alto desempenho. As transferências de operandos entre a placa AL-3406 e o CP são feitas através de “janelas” de tempo controladas pelo módulo F.

A função F-3406.085 pode trabalhar com uma ou duas placas AL-3046. No caso de operação com redundância de rede, o módulo F aciona duas placas AL-3406 que possuem a mesma configuração e o mesmo módulo C-.00x para as relações de operandos. O módulo F emite códigos de “status” para cada uma das placas controladas, em operandos diferentes (memórias de erros).

A interface AL-3406 suporta até 3584 bytes de entrada e 3584bytes de saída configurados na rede.

O conceito de “entrada” e “saída” será utilizado nesta descrição sempre referindo-se ao Mestre da rede, ou seja:
entrada: dados lidos pelo Mestre (sentido Mestre para o CP)
saída: dados escritos pelo Mestre (sentido CP para o Mestre da rede)

Recepção dos Diagnósticos

A função F-3406.085 é utilizada para enviar e receber dados entre operandos associados do CP e a rede PROFIBUS, e também receber os diagnósticos da rede.

O diagnóstico da rede PROFIBUS é apresentado em três blocos: o diagnóstico do mestre, o diagnóstico dos dispositivos (escravos) e o diagnóstico da redundância (ver Apêndices B, C e D, respectivamente).

O diagnóstico do mestre informa a situação geral da rede sob o ponto de vista do mestre, com um panorama das estações ativas ou em erro. Caso haja redundância, cada placa AL-3406 tem seu próprio diagnóstico que é associado a operandos diferentes. O diagnóstico do mestre está detalhado no **Apêndice B**.

O diagnóstico do dispositivo (ou escravo) mostra o detalhe da situação de erro um determinado escravo selecionado. Os diagnósticos dos dispositivos da rede são copiados automaticamente pela função F-3406.085 para a tabela %TMXXXX definida para este fim. A tabela vai sendo preenchida pelos diagnósticos existentes na rede à medida que eles são gerados pelos dispositivos. Ambas as placas AL-3406 podem copiar diagnósticos dos dispositivos para a mesma %TMXXXX. O diagnóstico do dispositivo está detalhado no Apêndice C.

O diagnóstico da redundância somente é gerado se houver operação redundante. Cada placa AL-3406 atualiza sua parte na área de operandos especificada para este fim na configuração do MasterTool. O diagnóstico da redundância está detalhado no Apêndice D

Módulo C-.00x

O módulo C-.00x define as relações da rede PROFIBUS e diagnósticos com os operandos do CP. A função F-3406.085 utiliza apenas o módulo C-.00x correspondente à posição da **primeira** placa AL-3406 definida pelo seu endereço %RXXXX na chamada da função.

ATENÇÃO:
O módulo C-.00x deve ser coerente com os demais módulos do projeto do CP, pois está intimamente relacionado à definição dos operandos. Caso o módulo não seja atualizado no CP a função gera um erro (ver memória de erros).

Parâmetros da Chamada

A função F-3406.085 permite que a Interface de Rede PROFIBUS AL-3406 possa realizar as comunicações da rede com os operandos da UCP AL-2003. O formato da instrução CHF utilizada para realizar a chamada da função é apresentado a seguir:
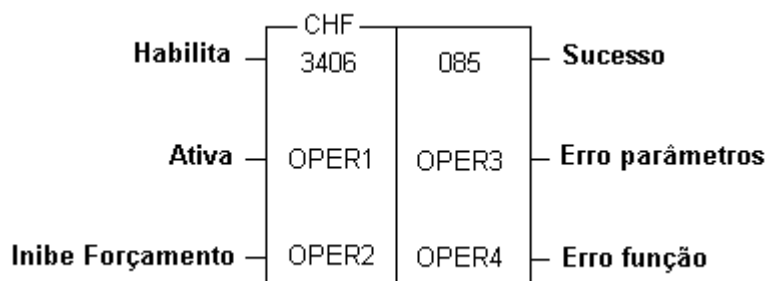
Figura 3-3 Chamada da Função

As células da instrução CHF utilizadas para a chamada da função são programadas do seguinte modo:

- OPER1: especifica o número de parâmetros passados para a função em OPER3: deve ser obrigatoriamente uma constante memória com o valor 6 (%KM+00006). (Ver ATENÇÃO abaixo).
- OPER2: especifica o número de parâmetros passados em OPER4**;** devendo possuir o valor %KM+0000, já que OPER4 não é utilizado
- OPER3: contém os parâmetros que são passados para a função, declarados através de uma janela visualizada no programador MasterTool quando a instrução CHF for editada. O número de parâmetros editáveis é especificado em OPER1, sendo fixado em 6 para este módulo, conforme segue:

Parâmetro 0: seleciona o endereço (%RXXXX) da primeira Interface PROFIBUS AL-3406 no barramento do CP. Este endereço deve ser igual ao endereço declarado na definição do barramento através do programador do CP. Para tanto, deve-se utilizar um operando tipo "R".

Parâmetro 1: seleciona o endereço (%RXXXX) da segunda Interface PROFIBUS AL-3406 no barramento do CP, caso seja operação com redundância de rede. Caso não haja uma AL-3406 redundante, esta posição deve ser preenchida com zeros (%R0000). Caso exista uma AL-3406 redundante, seu endereço deve ser igual ao endereço declarado na definição do barramento através do programador do CP. Para tanto, deve-se utilizar um operando tipo "R".

Parâmetro 2: especifica uma faixa com 2 operandos (%MXXXX e %MXXXX+1) para receber as mensagens de erro dos módulos AL-3406. Devem ser operandos tipo "M". O primeiro (%MXXXX) indica os erros da placa correspondente ao primeiro operando %RXXXX declarado, e o seguinte

(%MXXXX+1) corresponde à segunda placa declarada. Os dois operandos sempre são utilizados, mesmo que se configure a função com apenas uma placa.

Parâmetro 3: este parâmetro fornece o endereço da tabela (%TMXXXX - tipo memória) para receber as mensagens de diagnóstico dos módulos escravos da rede. A tabela deve ter um mínimo de 75 posições (ver figura 3-4).

Parâmetro 4: este parâmetro indicar opções de funcionamento para o AL-3406. Deve ser obrigatoriamente um operando do tipo %KM conforme mostra a tabela a seguir:

Parâmetro 4																Descrição
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															1	Define operação com Redundância de Mestre
													1			Inibe recepção de diagnósticos para dispositivos inexistentes na rede.
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r		r		<reservados>

Tabela 3-1 Opções para o AL-3406

O bit **0** ativa a operação com redundância de mestre onde 2 CP's diferentes utilizam a mesma rede PROFIBUS para a comunicação com os dispositivos escravos.

O bit **1** inibe a recepção de diagnósticos de dispositivos que não estejam ativos na rede PROFIBUS. Utiliza-se para o caso de dispositivos permanecerem muito tempo fora da rede.

Parâmetro 5: este parâmetro serve somente para o controle interno do Módulo F. Deve ser do tipo %MXXXX – tipo memória. Essa memória não deve ser retentiva e não deve ter seu valor alterado pelo ladder.

ATENÇÃO:
O módulo F-3406.085 com versão inferior a 1.10 utiliza um menor número de parâmetros. Ao atualizar a versão de módulo F deve-se modificar a chamada da função. Caso não sendo feito o módulo retorna a saída 1 ligada (erro nos parâmetros).
Para usar a redundância de mestres as versões de módulo F e de AL-3406 devem ser iguais ou superiores a 1.10.

ATENÇÃO:
O parâmetro 4 deve ser declarado como *com redundância* se na rede PROFIBUS do projeto há 2 módulos AL-3406 na mesma rede física do barramento. Esse tipo de aplicação geralmente acontece quando está sendo utilizado módulos do tipo AL-2006/AL-3405 que através do LADDER ou de um supervisório podem controlar a redundância de mestres PROFIBUS e/ou redundância de UCPs.
Caso o sistema não possua dois mestres PROFIBUS na mesma rede física, deve-se declarar o parâmetro 4 como *sem redundância*.
É possível ter redundância de redes sem ter redundância de mestres, como também é possível ter redundância de mestres sem ter redundância de redes, como é possível ter um sistema com redundância de redes e mestres, ou seja, deve ter muito cuidado quando estiver configurando os parâmetros do F-3406.085 para que esteja sendo configurado exatamente como o sistema que está sendo montado.

ATENÇÃO:
Ao utilizar a configuração com redundância, o módulo AL-3406 redundante não pode ocupar a posição 7 do barramento, ou seja, seu endereço deve ser inferior a %R0007 no parâmetro 1 do F-3406.085.

Tabela para Diagnósticos dos Dispositivos

O parâmetro 3 da chamada da função define a tabela tipo memória que será utilizada para receber os diagnósticos dos dispositivos escravos.

A posição 0 da %TMXXXX indica qual a primeira posição disponível da tabela. Quando há diagnósticos, a função F-3406.085 preenche a tabela a partir da primeira posição disponível com o diagnóstico do dispositivo, conforme EN 50170. Após retirar o diagnóstico da tabela, a aplicação modifica o apontador para 0, indicando que a tabela está vazia.

Cada mensagem de diagnóstico pode ocupar de 8 a 74 posições na tabela. A primeira posição indica o número de posições do diagnóstico e a segunda a posição no bastidor da placa AL-3406 que enviou o diagnóstico. Ver o formato do diagnóstico do dispositivo, no Apêndice C.
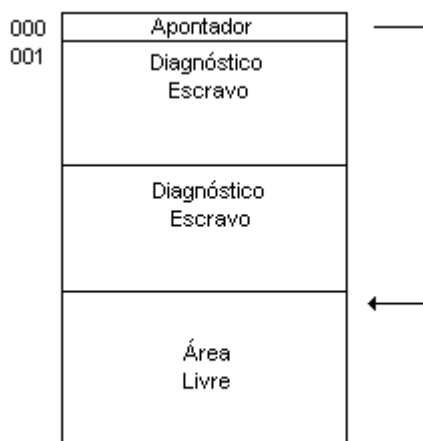
Figura 3-4: Tabela para diagnósticos

- OPER4: Este parâmetro não é utilizado.

Entradas e Saídas

As entradas da instrução CHF, chamada como F-3406.085 são:

Entradas	Descrição
Habilita	Quando esta entrada estiver ligada, a instrução é executada
Ativa	Ativa a comunicação com os dispositivos da rede
Inibe forçamento	Inibe o forçamento de operandos pela função

Tabela 3-2 Entradas da Instrução F-3406.085

A entrada **habilita** deve estar sempre ligada para que a função seja executada. Esta entrada permite que a função verifique seus parâmetros e configure a(s) placa(s) AL-3406.

A entrada **ativa** deve ser ligada para que a função copie os operandos relacionados pelo módulo C-.00x e diagnósticos. Caso se deseje apenas configuração da placa AL-3406 pelo CP, a entrada ativa deve ser desligada, impedindo o acesso da(s) AL-3406 à rede PROFIBUS. Notar que neste caso, o CP não tem mais acesso ao módulo de rede da AL-3406.

A entrada **inibe forçamento** deve ser ligada quando não se deseja que a função permita o forçamento de operandos de entrada. Esta entrada deve ser ligada no caso da função não ser utilizada no início do programa ladder.

Atenção:
Com a entrada **ativa** desligada a interface AL-3406 não transfere dados com a rede PROFIBUS, mas ainda assim continua havendo atividade na rede.

Saídas	Descrição
Sucesso	Indica que o módulo F está carregado no CP e sendo executado
Erro parâmetros	Esta saída é energizada quando existem inconsistências nos parâmetros da função ou na sua chamada. Número de parâmetros errado, tipo ou inexistência de parâmetros ou falta de declaração do AL-3406 no barramento ou ainda tentativa de chamada em uma aplicação do tipo E.018
Erro função	Esta saída é energizada quando existem erros de execução da função, conforme os operandos %MXXXX e %MXXXX+1 declarados para este fim (ver tabela 3-4).

Tabela 3-3 Saídas da Instrução F-3406.085

Memória de Erros

Os operandos %MXXXX e %MXXXX+1 declarados no terceiro parâmetro da função recebem os códigos de erros das duas placas AL-3406. %MXXXX indica os erros da primeira placa declarada (rede A), e %MXXXX+1 da segunda declarada (rede B). Ver o formato na tabela 3-4.

Os códigos de erro dos módulos AL-3406 são listados nos operandos escolhidos como “Memória de Erros”. Caso ocorra algum erro em qualquer dos dois operandos, a saída erro função será ativada, e os operandos %MXXXX e %MXXXX+1 conterão um código, conforme a tabela 3-4.

Existem 3 tipos de erros:

- Erros fatais: impedem a execução da função com a respectiva placa, se permanecerem ligados
- Atenção: indicam uma situação que exige atenção, mas não impedem a operação
- Aviso: indica uma situação que não requer atenção. Apenas informativo.

Os **erros fatais** ligam também o bit 15 do operando %MXXXX ou %MXXXX+1 e também ligam a saída 2 da função.

Os erros tipo **atenção** não ligam o bit 15 dos operandos %MXXXX ou %MXXXX+1. Apenas ligam a saída 2 da função.

Os **avisos** não ligam nem o bit 15 nem a saída 2 da função.

Memória de Erros																Tipo de Erro	Causa	Descrição
15	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**			
															1	Atenção	Módulo ocupado	AL-3406 está ocupado (o módulo pode permanecer ocupado por alguns segundos durante a inicialização)
1														1		Fatal	Módulo C-.00x ou AL-3406 inexistente	O módulo F não encontrou um módulo tipo C-.00x correspondente à AL-3406 (não foi carregado no CP) ou AL-3406 não está declarada.
1													1			Fatal	Módulo C-.00x errado	O módulo C-.00x está defeituoso.
1												1				Fatal	AL-3406 inexistente	AL-3406 está declarado mas não está presente no barramento (ou está defeituoso)
1											1					Fatal	Erro Janela configuração	A placa Al-3406 não conseguiu ler o módulo C dentro do intervalo de tempo fixado (Erro comunicação com a UCP – avisar ao Suporte)
1										1						Fatal	Erro no módulo C-.00x	Erro nas relações de operandos do módulo C-.00x (módulo C defeituoso ou não corresponde à configuração do CP)
1									1							Fatal	Não configurado	Indica que o AL-3406 não foi configurado (erro interno)
1								1								Fatal	Erro Comunicação com CP	O CP recebeu uma falsa confirmação de janela no protocolo de comunicação com o AL-3406
							1									Atenção	Falta espaço %TMXXXX	A tabela %TMXXXX está cheia e diagnósticos existentes na rede não podem ser copiados. Esvaziar a tabela.
1						1										Fatal	Falha na rede PROFIBUS	A placa AL-3406 não consegue se comunicar na rede PROFIBUS (erro na configuração da rede ou problema físico)
1					1											Fatal	Falha no processador de protocolo	O processador de protocolo da AL-3406 não está se comunicando com a mesma.
				1												Aviso	Sem redundância	Indica que a operação é sem redundância (não existe a placa B)
			1													Atenção	Comunicação Desativada	Indica que a entrada 2 da função está desligada, impedindo a comunicação na rede.
		1														Atenção	Rede inativa	Indica que a rede onde está conectada a AL-3406 está inativa, ou seja, nenhum nó está se comunicando.
	1															Fatal	Versão do AL-2003 / Versão AL-3406	A versão do executivo do AL-2003 é incompatível com o AL-3406 ou placa AL-3406 com versão inferior a 1.10.
x																		Sempre zeros

Tabela 3-4: Memória de Erros

O bit **0** indica que o módulo não está pronto para acesso pelo CP. Pode ocorrer ocasionalmente, caso o programa aplicativo seja pequeno. Caso a placa fique permanentemente ocupada, o bit 10 é ligado.

O bit **1** (módulo C-.00x inexistente) liga quando o módulo F não consegue achar no CP um módulo do tipo C-.00x (C-.003 a C-.009) que corresponda à placa AL-3406 declarada na chamada da função ou um das placas AL-3406 não foi declarada no barramento. A configuração da rede PROFIBUS ou a declaração no barramento devem ser revisadas.

O bit **2** (módulo C-.00x truncado) não deve acontecer em operação normal. Trata-se de precaução contra a destruição do arquivo que contém o módulo C.

O bit **3** (AL-3406 não responde) liga quando existe um erro de hardware na placa AL-3406, ou esta não está presente no barramento.

O bit **4** (Erro janela config.) indica um erro de hardware na placa AL-3406 que não consegue se comunicar corretamente com a UCP..

O bit **5** (erro no módulo C-.00x) indica que o módulo C-.00x carregado no CP não corresponde à configuração do mesmo (módulo C-.000). O módulo C-.00x está desatualizado. Carregar módulo C correto.

O bit **6** (AL-3406 não configurado) indica que a placa AL-3406 perdeu sua configuração. A placa AL-3406 está com defeito.

O bit **7** (Erro de comunicação com a UCP) indica que o protocolo de comunicação entre UCP e AL-3406 não está sendo observado pela AL-3406 por defeito de hardware.

O bit **8** (Tabela TMXXXX cheia) indica que a placa AL-3406 não consegue copiar diagnósticos da rede porquê a tabela está cheia. Esvaziar a tabela apenas zerando o apontador (posição 001).

O bit **9** (não comunica) indica que a placa AL-3406 não está conseguindo se comunicar na rede PROFIBUS. Pode acontecer por problema na configuração da rede PROFIBUS ou por rompimento/curto no cabo PROFIBUS. O diagnóstico do mestre deve ser examinado para determinar a causa.

O bit **10** liga quando a placa AL-3406 permanecer permanentemente ocupada, indicando falta de comunicação com o processador de protocolo. Esta situação acontece após a carga da configuração no AL-3406 estando o CP em execução. Portanto, logo após a carga de uma nova configuração na AL-3406 com o MasterTool recomenda-se passar o CP para o estado "programação" e após "execução".

O bit **11** é um aviso que indica que o módulo F trabalha sem redundância. É ligado apenas no operando %MXXX+1 para deixar claro que este operando não está sendo utilizado.

O bit **12** é um erro de atenção que confirma o desligamento da entrada 1 da função, indicando que o módulo não está se comunicando com a rede.

O bit **13** é um erro de atenção que avisa que nenhum nó está ativo na rede. Pode indicar um erro físico na rede PROFIBUS ou outra situação quando os dispositivos ainda não estão comunicando. Caso haja redundância de UCPs, este bit pode ser utilizado para informar o estado da rede do mestre que está em "reserva".

O bit **14** é um erro fatal, avisando que a versão do Software executivo da UCP AL-2003 não é compatível com módulo AL-3406 ou o indica que o executivo do módulo AL-3406 é de versão inferior a 1.10 (o módulo F de versão 1.10 ou acima exige executivo AL-3406 de versão 1.10 ou superior).

O bit **15** indica as ocorrências de erros fatais. Neste caso, também a saída 2 da função é ligada.

Comportamento na Inicialização

Durante a inicialização da placa podem ocorrer status considerados "fatais" por um curto espaço de tempo (alguns segundos) enquanto a placa de comunicação se inicializa.

Após a inicialização, apenas os erros não fatais podem acontecer não indicando um funcionamento anormal.

Efeito das Aplicações Curtas

A transferência de operandos do CP para a rede PROFIBUS e vice-versa ocupa um tempo da aplicação que é calculado conforme é explicado a seguir. Após a cópia de operandos, a placa de rede passa a atualizar seus periféricos, permanecendo ocupada durante este procedimento.

Embora este processo não impacte a execução da aplicação (pois é feito concorrentemente), em caso de programas aplicativos muito curtos a atualização dos operandos pode não ser feita a cada

varredura. O programa pode tratar esta situação lendo o bit 0 do operando “memória de erros” que indica que o módulo AL-3406 está ocupado.

ATENÇÃO:
Caso seja utilizado um módulo F de versão inferior a 1.10 com o executivo AL-3406 de versão 1.10 ou superior, o módulo ficará “ocupado” indefinidamente.

Posição da Chamada no Programa “Ladder”

A chamada da função F-3406.085 deve estar na primeira lógica do programa “ladder” de modo a processar adequadamente os forçamentos de operandos. Como os operandos são forçados pelo executivo da UCP antes de iniciar a execução do programa do usuário, se a chamada da função for a primeira instrução a ser executada, as saídas da rede PROFIBUS serão afetadas pelos forçamentos.

Para que as entradas sejam afetadas, a F-3406.085 faz o forçamento antes de encerrar a função, de modo que as lógicas a seguir receberão as entradas da rede PROFIBUS com os forçamentos desejados.

Este forçamento pela função pode ser inibido ligando a entrada 2 da mesma, no caso que se deseje utilizar a chamada em outra posição dentro do “ladder”.

ATENÇÃO:
Em configurações com redundância pode ocorrer que a inibição do forçamento das entradas não seja efetiva por um momento, pois durante um “switchover” ambos os módulos podem não ter suas entradas lidas, e portanto o forçamento feito pelo executivo da UCP antes da execução do módulo F prevalecerá sobre os operandos.

Tipos de Diagnósticos

Diagnósticos são fornecidos pelas placas AL-3406 sobre o funcionamento das redes PROFIBUS:

- Diagnóstico do mestre
- Diagnóstico do dispositivo
- Diagnóstico da redundância

O diagnóstico do mestre e o diagnóstico da redundância são associados pelo MasterTool em sua tela de configuração da rede PROFIBUS. Os diagnósticos dos dispositivos são copiados para a tabela %TMXXXX definida no parâmetro 2 da chamada da função.

Diagnóstico do Mestre

A área de Diagnóstico do Mestre contém dados sobre o comportamento da Rede. Os 6 operandos iniciais da área indicam as condições da rede. Os operandos 6 a 29 indicam o estado de cada dispositivo escravo da rede, com uma indicação binária de dispositivo configurado, dispositivo ativo e dispositivo com diagnóstico.

O operando 0 mostra os bits de *erros globais*. O operando 1 mostra o estado atual do mestre. O operando 2 mostra o endereço do dispositivo em erro, e o operando 3 mostra qual o número do erro (ver Apêndice B). Os operando 4 e 5 são contadores de erros, utilizados para avaliar a qualidade da rede.

Ver detalhes sobre o diagnóstico do mestre no Apêndice B

Operando	Descrição
0	Erros globais
1	Estado atual do Mestre
2	Endereço remoto em erro
3	Número do erro
4	Contador de erros
5	Contador de time outs
6-29	Mapas de "status" e diagnóstico dos escravos

Tabela 3-5 Diagnóstico do Mestre

Diagnóstico do Dispositivo

O Diagnóstico de um dispositivo escravo é fornecido automaticamente pela placa AL-3406. O diagnóstico é copiado para a tabela %TMXXXX que deve ter espaço suficiente para tal. Um diagnóstico de dispositivo pode ocupar até 74 posições de tabela.

Ver detalhes no Apêndice C.

Posição	Descrição
0	Número do "slot" da placa que originou o diagnóstico
1	Endereço físico na rede do dispositivo
2	Status 1 e 2 (ver Apêndice C)
3	Status 3 e 4 (ver Apêndice C)
4	Identificação do escravo (número de identificação do dispositivo)
5-....	Diagnóstico estendido (ver Apêndice C)

Tabela 3-6 Diagnóstico do Dispositivo

Diagnóstico da Redundância de Rede

Este diagnóstico é gerado para cada placa AL-3406, caso existam duas em operação redundante. O diagnóstico é apresentado como um conjunto de bits, um para cada endereço físico da rede, especificando qual é o dispositivo redundante ativo no momento na rede.

Ver Detalhes no Apêndice D.

Placa	Operando	Endereço Físico na Rede
A	0	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
	1	31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16
	2	....
	3	....
	4	....
	5	....
	6	....
	7	127 126 125 124 123 122 121 120 119 118 117 116 115 114 113 112
B	8	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
	9	31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16
	10	....
	11	....
	12	....
	13	....
	14	....
	15	127 126 125 124 123 122 121 120 119 118 117 116 115 114 113 112

Tabela 3-7 Diagnóstico da Redundância

Na tabela acima, a placa **A** corresponde à primeira placa AL-3406 declarada na função (primeiro operando %RXXXX), e a placa **B** a segunda declarada.

Utilização

Esta função somente pode ser utilizada na UCPs AL-2003.

Características de Funcionamento

A função F-3406.085 deve ser chamada apenas uma vez na aplicação “ladder”. Múltiplas chamadas desta função aumentam desnecessariamente o tempo de execução e podem distorcer o padrão de operandos do CP para a execução do “ladder”.

ATENÇÃO:
A execução da função F-3406.085 atualiza os operandos do CP associados à rede PROFIBUS. É importante que esta função seja chamada sempre a cada varredura no CP.

ATENÇÃO:
Esta função não pode ser utilizada em módulos de interrupção (tipo E-.018).

A função é associada a um módulo físico. É possível se ter mais de um módulo AL-3406 no barramento do CP em operação não redundante. Neste caso, para cada módulo AL-3406 deverá haver uma chamada da F-3406.085.

Tempo de Execução

O tempo de execução da função varia com o tipo de operando, o número de operandos e com o número de relações (relação é a associação de bytes da rede com operandos do CP feita com auxílio do MasterTool)

A tabela a seguir fornece os elementos para o cálculo do tempo de execução do módulo F para cada AL-3406.

Se a configuração é redundante, devem ser computados os tempos de cópias das saídas e módulo F multiplicados por 2. O tempo de cópia das entradas deve ser considerado apenas uma vez.

Parâmetros	Tempo
Transferência de operandos: %MXXXX	3,1 µs por byte
Transferência de operandos: %AXXX, %EXXX ou %SXXX	4,5 µs por byte
Processamento de uma relação com operandos tipo %MXXXX	15 µs por relação (excluindo tempo transferência dos bytes)
Processamento de uma relação com operandos tipo %AXXX, %EXXX ou %SXXX	50 µs por relação (excluindo tempo transferência dos bytes)
Processamento do módulo F	761 µs

Tabela 3-8 Tempo de Execução

Exemplo: cálculo do tempo de execução para:

19 relações

19 operandos tipo %MXXXX (38 bytes)

1 placa AL-3406

T_{EXEC} = 19 X 15 µs + 38 X 3,1 µs + 761 µs = 1.164 µs

Caso haja redundância, o cálculo é:

(Supondo que 11 relações sejam de entrada)

11 operandos tipo %MXXXX (22 bytes) são entradas

8 operandos tipo %MXXXX (16 bytes) são saídas

2 placas AL-3406

T_{EXEC} = 11 X 15 µs + 22 X 3,1 µs + 2 X (8 X 15 µs + 16 X 3,1 µs + 761 µs) = 2.090 µs

Instalação

Este capítulo apresenta os procedimentos para a instalação física da interface de rede PROFIBUS AL-3406.

Instalação no Barramento

A montagem da interface AL-3406 é feita nos bastidores AL-3630, AL-3631, AL-3632, AL-3634 ou AL-3635. A placa precisa ser instalada nos "slots" que possuem barramento estendido (consulte a Característica Técnica do bastidor para saber as posições válidas do barramento).

O endereço do módulo no barramento é o número do "slot" multiplicado por 8 (o "slot" zero é o primeiro à partira da UCP AL-2003, que corresponde %R0000. O seguinte corresponde %R0008, e assim por diante).

O AL-3406 também pode emular dois barramentos QUARK, substituindo uma placa AL-3411. Porém esta emulação somente funciona nos slots 0 e 1. Portanto, caso o AL-3406 deva emular uma AL-3411, sua posição necessita ser 0 ou 1 (ou ambas se forem duas placas). O AL-3406 pode emular apenas dois barramentos de uma AL-3411 (barramentos 2 e 3 quando colocado no "slot" 0 ou barramentos 6 e 7 se no "slot" 1).

O cabo utilizado para conectar cada barramento QUARK do AL-3406 é o AL-1367 (ver acessórios).

O(s) módulo(s) AL-3406 deve(m) ser declarado(s) no barramento 0 do CP através do MasterTool, na posição correspondente (janela Barramento, Barramento 0 do MasterTool).

Após inserido no barramento o módulo é conectado ao cabo de comunicação com a rede PROFIBUS através do conector AL-2601 (s/ terminação) ou AL-2602 (c/ terminação) e cabo de rede AL-2302.

A configuração da AL-3406 deve ser feita através de sua porta RS-232 (conector RJ45) que é ligada a um microcomputador PC através do cabo AL-1327.

ATENÇÃO: Verificar a versão de software executivo da UCP AL-2003 que deve ser maior ou igual a **1.40**
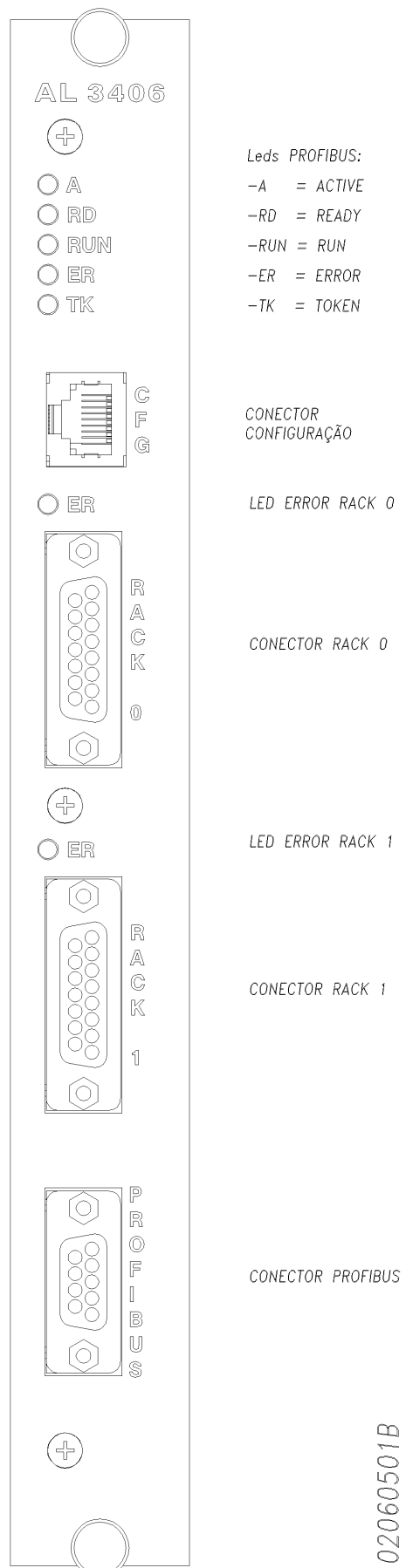
Figura 4-1: Painel AL-3406

Instalação na Rede PROFIBUS

Informações Gerais

A instalação da rede PROFIBUS deve ser feita de acordo com a Norma EN 50170. O cabo e os conectores utilizados na instalação são fornecidos pela ALTUS:

AL-2601: Conector Derivador PROFIBUS

AL-2602: Conector Terminador PROFIBUS

AL-2605: Terminador com diagnóstico de fonte

AL-2303: Cabo PROFIBUS

Consulte o manual da Rede PROFIBUS para detalhes da instalação do AL-3406 na rede.

Figura 4-2 Instalação do AL-3406 na rede PROFIBUS

> ATENÇÃO:
> Erros de endereçamento em dispositivos escravos são difíceis de se identificar. A rede PROFIBUS pode não detectar erros quando dois escravos estão com o mesmo endereço e separados por alguns metros de cabo de rede.
>
> RECOMENDA-SE verificar muito bem as chaves de endereçamento de cada módulo, antes de ativar a rede.

Pontes de Ajuste

A Interface de Rede AL-3406 emula dois "racks" do módulo expansor AL-3411, podendo comunicar-se com módulos de barramento da série QUARK através de fontes AL-2511 ou AL-2512.

A tabela a seguir mostra como configurar as PAs do AL-3406, conforme a serigrafia na placa:

PA	Descrição	Rack	Posição	Função
1	Seleciona o controle de troca quente para fonte AL-2512	1	0	Ativa controle troca quente
			1	Mantém a fonte sempre ligada
2	Seleciona o controle de troca quente para fonte AL-2512	0	0	Ativa controle troca quente
			1	Mantém a fonte sempre ligada
3	Simula pedido de troca quente (simula a chave da AL-2512)	1	Desconectada	Funcionamento normal da chave de troca a quente
			Conectada	Simula a chave de troca
4	Simula pedido de troca quente (simula a chave da AL-2512)	0	Desconectada	Funcionamento normal da chave de troca a quente
			Conectada	Simula a chave de troca
5	Reservada	-	Desconectada	

Tabela 4-1: Pontes de Ajuste da AL-3406

As PA's 1 e 2 devem ser configuradas na posição 0, e as 3 e 4 ficam desconectadas na operação normal.

As PA's podem ser utilizadas para teste, simulando condições de troca a quente ou ligando a fonte incondicionalmente.

Manutenção

Este capítulo trata da manutenção do sistema. Nele estão contidas informações sobre cuidados gerais, dispositivos de proteção e procedimentos do operador em caso de erros.

As seções que seguem apresentam os problemas mais comuns encontrados pelo operador e procedimentos a serem tomados pelo mesmo.

Problemas mais Comuns

Se ao energizar o CP o AL-3406 não liga (não acende nenhum LED) as seguintes verificações devem ser feitas:

- Verificar se o AL-3406 está corretamente inserido no bastidor.
- Verificar as conexões e tensão de alimentação do CP (fonte AL-3511 ou AL-3512). Se o problema for fonte, o AL-2003 também não liga.
- Se o módulo AL-3406 está corretamente conectado e o bastidor alimentado e nenhum LED acende, o módulo está defeituoso e deve ser substituído.

Se o AL-3406 liga corretamente e pisca os LEDs conforme a seguir, mas o módulo F-3406.085 retorna a memória de erros 8008 em hexadecimal (bits 15 e 3 ligados) ou existe um problema de hardware no AL-3406 ou ele foi inserido em um “slot” que não tem barramento estendido (consulte a Característica Técnica do bastidor para saber as posições válidas do barramento).

Problemas de Configuração

Os operandos %MXXXX e %MXXXX+1 conforme declarado na chamada da função F-3406.085 fornecem as informações sobre os problemas de configuração da AL-3406, conforme o capítulo **3 Configuração** que deve ser examinado.

A tabela a seguir mostra-se um lista de problemas e soluções:

Tabela 5-1. Problemas de Configuração

Problema	Descrição	Verificar
Funcionamento intermitente da comunicação	A rede funciona de forma intermitente, com a AL-3406 perdendo a comunicação e recuperando logo após	O tempo de configuração do “watchdog control” está menor que o ciclo do CP. Verificar através do ProfiTool (ver Apêndice A)
Erro Fatal (bit 10 ligado na memória de erros)	A rede não funciona e o módulo F indica erro bit 10 permanentemente ligado	Se existe outro mestre na rede configurado no mesmo **nó** da AL-3406.
Cabeça PO5063 ou 5063V4 não comunicam	O número de nó está correto na base da cabeça e na configuração, porém ela não se comunica	Verificar os parâmetros da cabeça

Diagnósticos do Painel

A interface AL-3406 apresenta LEDs no seu painel frontal que indicam os diagnósticos mais comuns. Existem LEDs que indicam diagnósticos da rede PROFIBUS e os que indicam diagnósticos dos barramentos QUARK.
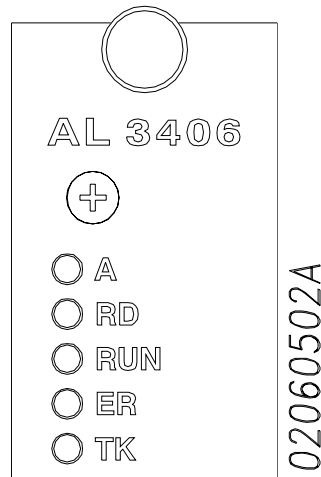
Figura 5-1 LEDs da Rede PROFIBUS

LEDs da Rede PROFIBUS

A seguir, a descrição do significado dos LEDs:

- **A** (active): este LED indica que o módulo está sendo acessado pela UCP. Deve piscar rapidamente enquanto o módulo F-3406.085 é executado. O LED **A** não acendendo indica que o módulo não está sendo acessado pela UCP, por uma ou mais das possíveis causas:
    - O módulo AL-3406 não está declarado no barramento.
    - A UCP não está em modo execução.
    - O módulo F-3406.085 não está carregado na memória da UCP.
    - O módulo F-3406.085 não está executando (sua entrada **habilita** está desligada).
    - O módulo F-3406.085 não está executando por erro em seus parâmetros.

Caso o LED **A** pisque 4 vezes lentamente (cerca de 1 segundo de período) indica que o módulo AL-3406 está defeituoso e deve ser substituído. O comportamento normal do LED **A** é piscar 8 vezes ao energizar o CP, indicando a execução do auto-teste da placa, e a seguir ficar piscando rapidamente enquanto o CP está em modo execução.

- **RD** (READY): este LED indica que o módulo está pronto para comunicar-se. O LED **RD** está sempre ligado. Caso não esteja, as causas podem ser:
    - Falha interna ou configuração errada no módulo (READY pisca).
    - Falha interna ou configuração errada no módulo (READY pisca).
- **RUN:** indica que o módulo está comunicando na rede PROFIBUS e que o CP está também se comunicando com o módulo F-3406.085. Possíveis erros:

- RUN piscando: erro na rede PROFIBUS, como cabo desligado ou terminação errada; UCP em programação, módulo AL-3406 não definido no barramento, módulo F-3406.085 não executando.
- RUN apagado: defeito de hardware no módulo AL-3406.

- **ER** (erro): indica erros na rede PROFIBUS, tais como defeitos no cabo ou um módulo definido na rede que não está comunicando.
- **TK** (HTOKEN)**:** hold token **-** indica transmissão em curso. Caso esteja apagado, indica falha na rede PROFIBUS (cabo, conector ou terminações)

As tabelas as seguir mostram os principais padrões de LEDs e seu significado:

Tabela 5-2. Comportamento dos LEDs

Estado	Representação
Ligado	●
Piscando rapidamente	X
Piscando lentamente	1X
Desligado	○
Qualquer Estado	-

Tabela 5-3. Diagnósticos dos LEDs

A	RD	RUN	ER	TK	Significado	Causa
X	●	●	○	●	Comunicando	Comunicação normal entre AL-3406 e pelo menos um dispositivo na rede.
○	●	X	○	●	UCP não pronta	A rede está apta a comunicar porém a UCP AL-2003 não está em modo “execução”
X	●	X	●	●	UCP não pronta	A UCP AL-2003 está em modo execução, porém a rede está com problemas de comunicação
○	○	○	●	○	Reset	A placa AL-3406 está sendo inicializada
○	○	○	○	○	Configuração	A placa AL-3406 está sendo configurada pela UCP
X	●	1X	○	○	Sem config.	A AL-3406 está sem a configuração de rede que deve ser feita através do ProfiTool.

LEDs dos Barramentos QUARK

Imediatamente acima de cada conector DB15 para os barramentos QUARK existe um LED que pisca ao ocorrer um erro no barramento. Este erro pode ser provocado por um cabo “flat” mal colocado, defeituoso, ou ainda por um erro de hardware em algum módulo do respectivo barramento QUARK.
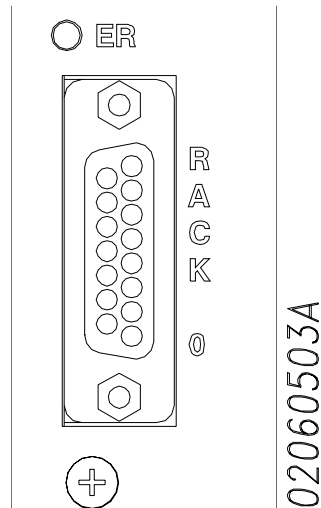
Figura 5-2 LEDs do Barramento QUARK

Exemplo de Utilização

O exemplo mostra como utilizar módulos AL-3406 para controlar uma rede PROFIBUS redundante composta de 3 dispositivos PROFIBUS DP:
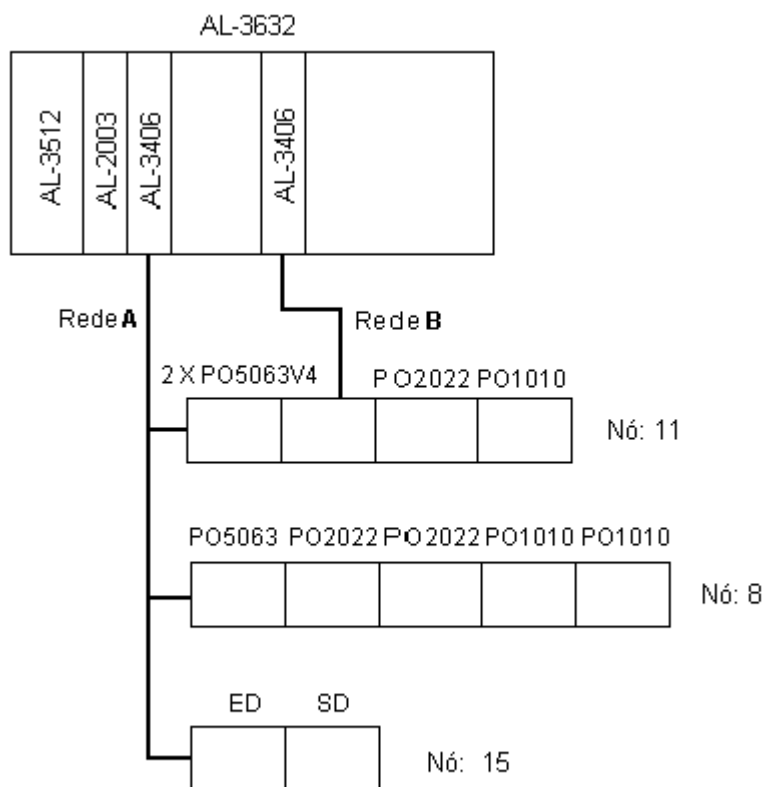
Figura A-1: Exemplo de Rede Redundante

O primeiro dispositivo é constituído por duas cabeças de rede redundantes PO5063V4 e mais dois módulos de E/S.

O segundo é uma outra cabeça de rede não redundante PO5063 e mais quatro módulos de E/S.

O terceiro é um dispositivo com 2 módulos de E/S

Notar que este exemplo mostra uma rede redundante que ainda possui dois dispositivos não redundantes (misturado de redes).

A figura A-2 mostra o projeto ProfiTool 3406.pb já importado pelo MasterTool.

Notar que os módulos que definem a redundância (RE e RS) aparecem na configuração, associados aos operandos %M0027 e %M0014, respectivamente. O operando %M0014 será utilizado para a operação “switchover” pela aplicação no CP.

Os módulos de saída digital (nó 8, nó 11 e nó 15) estão associados aos operandos %M0010 a %M0013. Cada um deles, sendo de 2 bytes, ocupa um operando.

Os módulos de entrada digital (nó 8, nó 11 e nó 15) estão associados aos operandos %M0020 a %M0026. Notar que os módulos PO1010 são de 4 bytes e ocupam 2 operandos, enquanto as entradas digitais do módulo do endereço 15 ocupam 1 operando (%M0026).

	Nó	Tipo	End. Entrada	End. Saída	Tamanho	Operando
1	8	QB		0	2	%M0010 a %M0010
2	8	IB	0		4	%M0020 a %M0021
3	8	QB		2	2	%M0011 a %M0011
4	8	IB	4		4	%M0022 a %M0023
5	11	QB		4	2	%M0012 a %M0012
6	11	IB	8		4	%M0024 a %M0025
7	11	RE	12		2	%M0027 a %M0027
8	11	RS		6	2	%M0014 a %M0014
9	15	IB	14		2	%M0026 a %M0026
10	15	QB		8	2	%M0013 a %M0013

Figura A-2: Configuração da Rede no MasterTool

Como a rede é mista, os módulos dos nós 8 e 15 não aparecem no projeto ProfiTool da rede B.

ATENÇÃO:
É preciso cuidado ao configurar uma rede redundante mista, pois os projetos ProfiTool são diferentes **mas os endereços dos módulos com redundância precisam ser os mesmos.** Na configuração da rede B não utilizar “auto-addressing” no ProfiTool

No caso da rede mista, os módulos não redundantes precisam ser conectados à rede A, necessariamente.

A seguir as imagens dos projetos da rede A e B conforme configurado no ProfiTool para o exemplo. Notar o módulo “9100 – redundante” utilizado no nó 11 que define a operação com redundância (consultar o manual do PO5063 – Cabeça Profibus)

Addr.	Slot	Idx.	Device	Module	Symbol name	IType	I Addr.	I Len.	OType	O Addr.	O Len.
8	0	1	PO5063	PO2022 16DO NO Dry	Module1				QB	0	2
8	1	1		PO1010 32DI 24 Vdc	Module2	IB	0	4			
8	2	1		PO2022 16DO NO Dry	Module3				QB	2	2
8	3	1		PO1010 32DI 24 Vdc	Module4	IB	4	4			
11	0	1	PO5063	PO2022 16DO NO Dry	Module1				QB	4	2
11	1	1		PO1010 32DI 24 Vdc	Module2	IB	8	4			
11	2	1		PO9100 - Redundant	Module3	IW	12	1	QW	6	1
15	0	1	VIPA_DP100V	123-6BL00	Module1	IB	14	2	QB	8	2

Figura A-3: Projeto da Rede A no ProfiTool

Addr.	Slot	Idx.	Device	Module	Symbol name	IType	I Addr.	I Len.	OType	O Addr.	O Len.
11	0	1	PO5063	PO2022 16DO NO Dry	Module1				QB	4	2
11	1	1		PO1010 32DI 24 Vdc	Module2	IB	8	4			
11	2	1		PO9100 - Redundant	Module3	IW	12	1	QW	6	1

Figura A-4: Projeto da Rede B no ProfiTool

ATENÇÃO:
Ao configurar uma rede mista como a do exemplo, a rede B precisa ser montada **sem “auto addressing”**, sendo os endereços dos bytes dos módulos redundantes digitados manualmente para ficarem idênticos aos da rede.

ATENÇÃO:
Ao definir no ProfiTool os "bus parameters", o tempo de watchdog (watchdog control) deve ser igual ou maior que o tempo máximo de execução do programa "ladder" do CP.
Ver figura A-5 e o manual do ProfiTool.
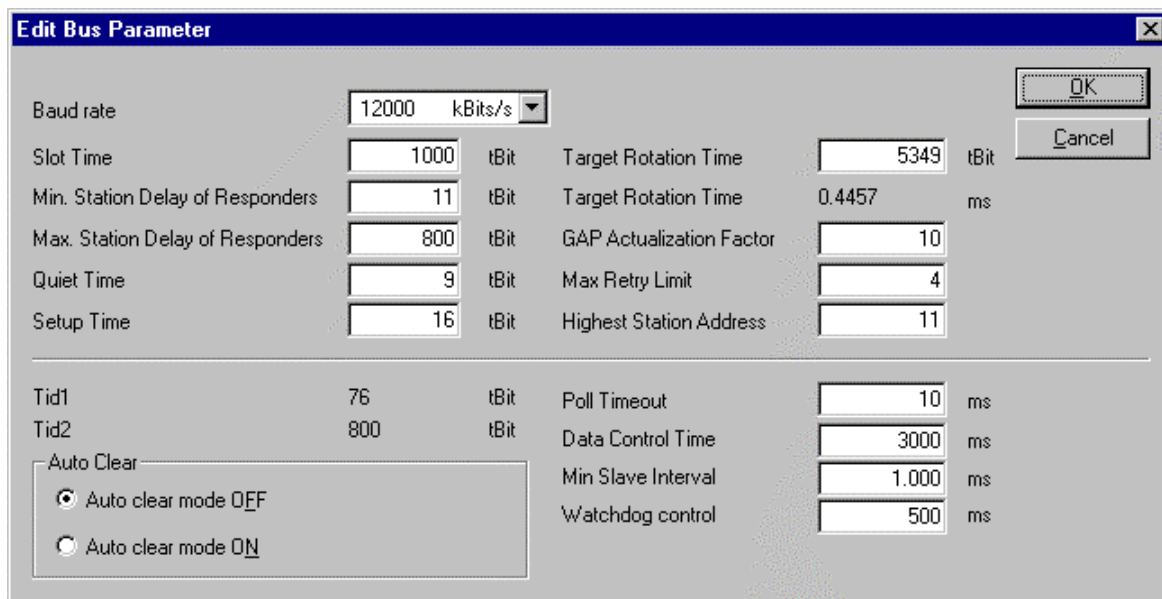
Figura A-5: "Bus Parameters – Watchdog Control"

Na figura A-6 são mostrados os parâmetros do mestre conforme programado através do ProfiTool. Deve ser utilizada a configuração da figura para assegurar o funcionamento do AL-3406.

Atenção:
Na tela "DP Master Settings" do ProfiTool, definir "Controlled release of the communication by the application program" (ver figura A-6) de modo a somente varrer a rede PROFIBUS quando a UCP estiver executando.

Atenção:
Recomenda-se definir como "Buffered, Host Controlled" o protocolo de acesso à dual port da placa de comunicação da AL-3406, como é mostrado na figura A-6. Caso não seja feito, é necessário mudar o estado da UCP de "programação" para "execução", ou carregar um módulo "C" na mesma, para que a comunicação com a AL-3406 seja restabelecida.
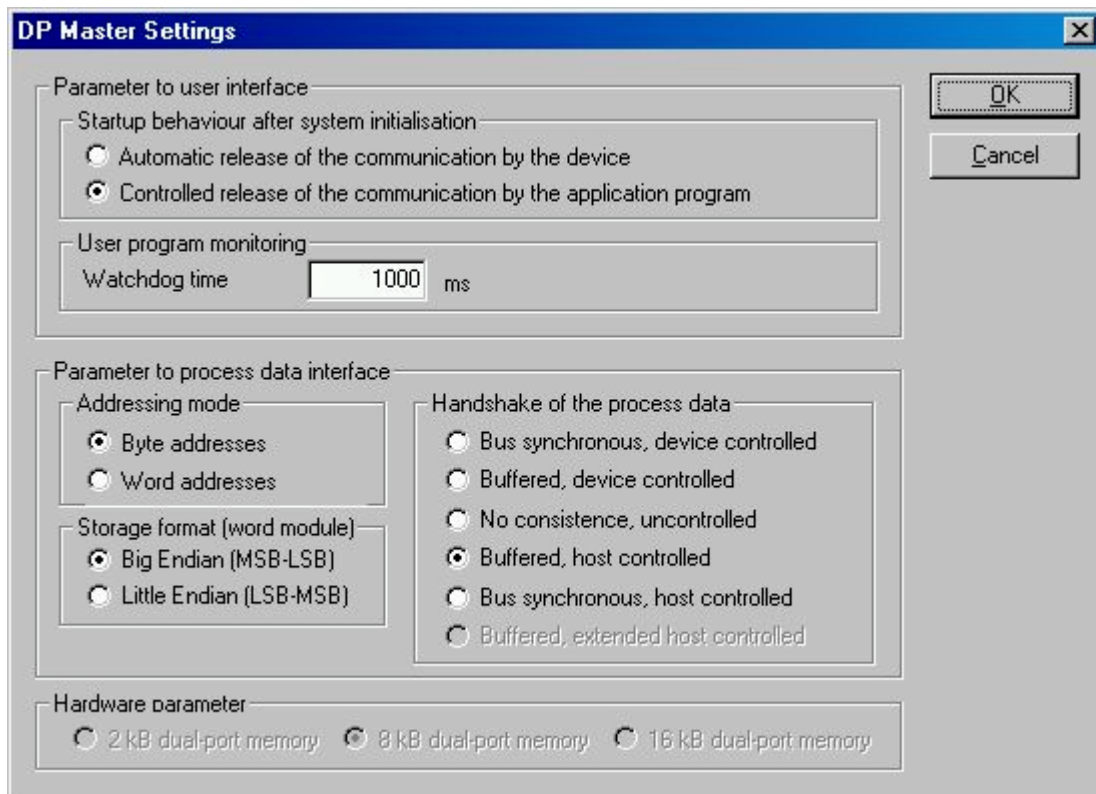
Figura A-6: "DP Master Settings"

Configuração do Aplicativo no CP

O programa "ladder" utiliza a rede através do módulo F-3406.085, conforme a seguir:
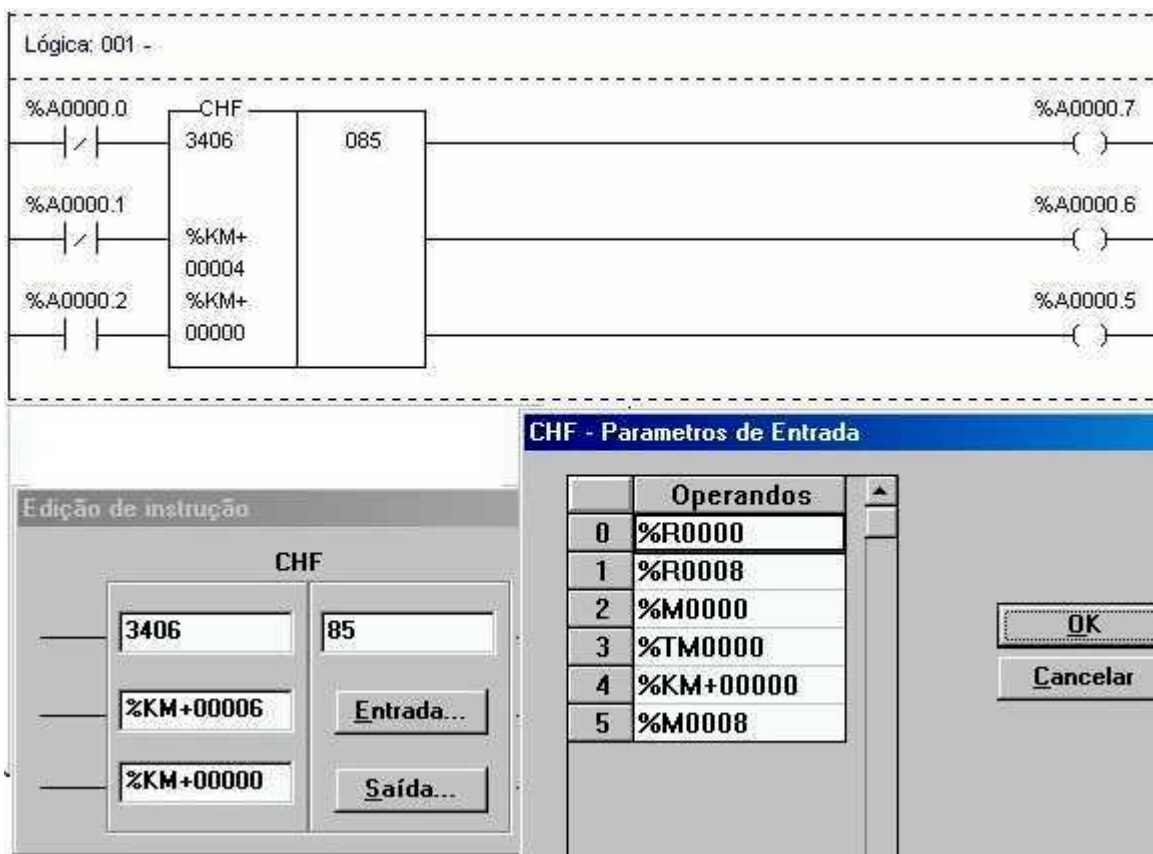
Figura A-6: Chamada do Módulo F no Programa do CP

Parâmetros da chamada:

Dados para a tabela de associações:

- Operando %R0000 – endereço no CP do AL-3406 da rede **A**
- Operando %R0008 – endereço no CP do AL-3406 da rede **B**
- Operando %M0000 (e %M0001) – memórias para bits de erro
- Operando %TM0000 – tabela para as mensagens de diagnóstico dos dispositivos
- Operando %KM+00000 – indicação que a rede não possui redundância de mestres.
- Operando %M0008 – operando de controle do modulo F. (não utilizado nesse tipo de configuração), pois não possui redundância de mestres.

Diagnóstico do Mestre

O Diagnóstico do Mestre está sempre disponível na área definida pelo MasterTool (menu barramento/PROFIBUS). Esta área ocupa 30 operandos tipo memória. Seu formato detalhado é apresentado a seguir:

Cabeçalho

O cabeçalho do diagnóstico do Mestre ocupa 6 operandos, e mostra as principais ocorrências no mestre.

Erros Globais

(operando 0)

Tabela B-1. Erros Globais

Erros Globais																Descrição
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															1	**Ctrl (erro parametrização)**: a configuração em um dos dispositivos está diferente do mestre
														1		**Ac (auto Clear):** o mestre entrou no estado “Clear”, após ocorrer algum erro na rede (o mestre estava programado para modo “auto-clear”)
													1			**Nd (no Data):** indica que pelo menos um dispositivo escravo não está comunicando ou notificou erro grave
												1				**Fa (fatal): i**ndica que a comunicação está impossibilitada devido a existência de erros graves na rede
											1					**Ev (event):** o mestre detectou curto circuito nos sinais da rede. O número de eventos detectados é informado na variável **Bus_error_cnt**. O bit é ligado quando o primeiro evento for detectado e não é desligado até que o CP passe para o estado de programação
										1						**CP não operacional:** (não utilizado)
									1							**To (time out):** o mestre detectou time out devido a telegramas rejeitados. É uma indicação de curto circuito na rede PROFIBUS enquanto o mestre interrompe suas comunicações. O número de time outs é informado na variável **Time_out_cnt** . O bit é ligado quando o primeiro time out for detectado e não é desligado até que o CP passe para o estado de programação
0	0	0	0	0	0	0	0	0								Sempre zeros

Estados do Mestre

(operando 1)

00H:	OFFLINE	mestre desligado
40H:	STOP	mestre parado
80H:	CLEAR	parado com as saídas protegidas
C0H	OPERATE	em operação

O significado dos estados do mestre está descrito no Manual de Utilização da Rede PROFIBUS.

Endereço do Dispositivo

(operando 2)

Neste operando é colocado o endereço do dispositivo em falha, caso algum esteja com erro. Caso a causa do erro seja no próprio mestre, o endereço apresentado é 255.

Código do Erro

(operando 3)

O operando exibe o código do erro correspondente ao endereço registrado no operando 2 (ver os códigos de erros nas tabelas B-3 e B-4).

Número de Erros

(operando 4)

Este operando exibe a contagem de erros graves na rede, como por exemplo curto-circuito no cabo.

Número de Time Outs

(operando 5)

Este operando exibe a contagem de telegramas PROFIBUS rejeitados devido a erros graves na rede.

Mapas da Rede

(operandos 6-29)

Os mapas contém 1 bit para cada dispositivo na rede:

- Mapa dos dispositivos configurados
- Mapa dos dispositivos presentes
- Mapa dos diagnósticos

Cada mapa ocupa 8 operandos consecutivos, com o formato mostrado a seguir:

Mapa	Operando	Endereço Físico na Rede
Configuração	6	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
	7	31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16
	8	....
	9	....
	10	....
	11	....
	12	....
	13	127 126 125 124 123 122 121 120 119 118 117 116 115 114 113 112
Presentes	14	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
	15	31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16
	16	....
	17	....
	18	....
	19	....
	20	....
	21	127 126 125 124 123 122 121 120 119 118 117 116 115 114 113 112
Diagnóstico	22	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
	23	31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16
	24	....
	25	....
	26	....
	27	....
	28	....
	29	127 126 125 124 123 122 121 120 119 118 117 116 115 114 113 112

Tabela B-1 Mapas dos Bits de Configuração, Atividade e Diagnóstico

Mapa dos Dispositivos Configurados (operandos 6 a 13)

Estes 8 operandos indicam os dispositivos na rede que foram configurados pelo mestre.

Mapa dos Dispositivos Presentes (operandos 14 a 21)

Os operandos 14 a 21 do diagnóstico do mestre contem o mapa de bits que reflete o estado dos dispositivos conectados à rede. Os operandos indicam os dispositivos que estão “presentes” na rede, ou seja, os dispositivos que estão sendo acessados pelo mestre.

Mapa dos Dispositivos com Diagnóstico (operandos 22 a 29)

Estes 8 operandos indicam que o dispositivo tem um diagnóstico a ser lido pelo CP. Como os diagnósticos são lidos automaticamente pela AL-3406 a lista tende a ficar vazia (à medida que o AL-3406 traz os diagnósticos, vai desligando os respectivos bits). Caso a tabela %TMXXXX de diagnóstico dos dispositivos fique cheia, os diagnósticos não são trazidos, e os respectivos bits ficam ligados no mapa.

Significado Lógico do Mapa

O significado combinado dos dois bits (“presentes” e diagnóstico) de um dispositivo é mostrado na tabela B-2:

	“presente” = 0	“presente” = 1
Diagnóstico = 0	- Não há troca de dados entre o mestre e o dispositivo escravo - Verificar se o dispositivo escravo está configurado e ativo	- O dispositivo escravo está presente na rede - Existe troca de dados entre mestre e o dispositivo escravo
Diagnóstico = 1	- Não há troca de dados entre o mestre e o dispositivo escravo - O mestre tem o diagnóstico do dispositivo que pode ser lido na área de diagnóstico dos dispositivos	- O dispositivo escravo está presente na rede - Existe troca de dados entre mestre e escravo - O mestre tem o diagnóstico do dispositivo que pode ser lido na área de diagnóstico dos dispositivos

Tabela B-2 Significado dos Bits Estado e Diagnóstico

O bit “presente” ligado indica que o dispositivo está comunicando normalmente. Desligado significa que o dispositivo não está ligado à rede, ou está com algum tipo de erro.

O bit diagnóstico indica que o mestre recebeu do dispositivo uma mensagem de diagnóstico que deve ser lida pela UCP nos operandos do Diagnósticos dos Dispositivos; o AL-3406 traz o diagnóstico automaticamente (ver Apêndice C).

Códigos de Erro

As tabelas a seguir mostram os códigos de erro que podem ser obtidos no operando 3 do Diagnóstico do Mestre.

A tabela B-3 mostra os erros do Mestre, (quando a posição 4 exibe o valor 255). A tabela B-4 mostra os erros dos dispositivos (quando a posição 4 mostra o endereço do dispositivo).

Código erro	Descrição	Ação
0	Sem erros	
50-53	Erro interno	Contatar Suporte
54	Faltam parâmetros no mestre	Repita o “download” da configuração
55	Parâmetro de configuração errado	Contatar Suporte
56	Faltam parâmetros para um dos dispositivos	Revisar a configuração e repetir o “download”
57	Parâmetro errado no GSD de um dispositivo	Contatar Suporte
58	Endereço de dispositivo duplicado	Revisar a configuração e repetir o “download”
59	Dados enviados de um dispositivo excedem o espaço de endereçamento de 256 bytes	Revisar a configuração e repetir o “download”
60	Dados recebidos de um dispositivo excedem o espaço de endereçamento de 256 bytes	Revisar a configuração e repetir o “download”
61	Áreas de dados de saída de dispositivos estão sobrepostas	Revisar a configuração e repetir o “download”
62	Áreas de dados de entrada de dispositivos estão sobrepostas	Revisar a configuração e repetir o “download”
63-64	Erro interno	Contatar Suporte
65	Erro em parâmetros dos escravos	Revisar a configuração e repetir o “download”
202	Erro interno	Contatar Suporte
212	Erro na carga da configuração	Repetir o “download”
213	Erro interno	Contatar Suporte
220	Erro do watchdog de software	Verificar o programa aplicativo
221	Falta resposta ao sincronismo interno de dados	Contatar Suporte

Tabela B-3 Códigos de Erro do Mestre

Código erro	Descrição	Ação
2	O dispositivo reportou “overflow”	Verifique o tamanho dos dados de configuração do escravo
3	Função pedida pelo Mestre não é reconhecida pelo escravo	Verifique se o escravo é compatível com o PROFIBUS-DP
9	Não há dados de resposta do escravo	Verifique os dados de configuração, comparando com o tamanho físico de E/S
17	Não há resposta do escravo	Verifique o cabo e endereço do escravo
18	O Mestre não está dentro do “token-ring” lógico	Verifique o endereço físico do Mestre e/ou dos outros Mestres da rede. Verifique o cabo.
21	Parâmetro errado na requisição	Contatar Suporte

Tabela B-4 Códigos de Erro dos Dispositivos

Diagnóstico do Dispositivo

A seguir o significado dos bytes do diagnóstico dos dispositivos na tabela %TMXXXX definida na chamada da função. O formato é uma simplificação do especificado na norma EN 50170 de modo a facilitar sua interpretação pelos programas supervisórios e aplicações.

As posições são relativas a cada diagnóstico conforme mostrado na tabela %TMXXXX definida na chamada da F-3406.085.

O diagnóstico do dispositivo é apresentado conforme mostra a figura C-1:
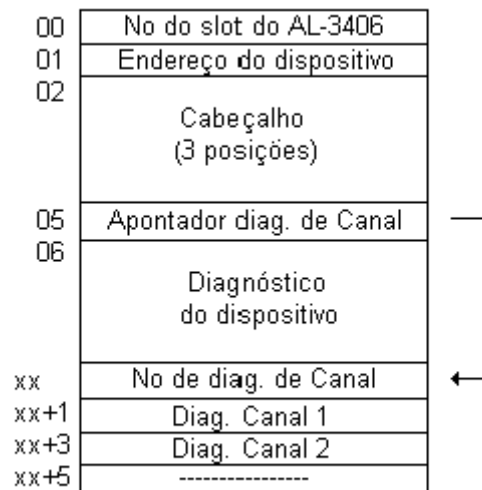
Figura C-1: Formato Geral do Diagnóstico

O cabeçalho do diagnóstico tem 6 bytes, ocupando 3 posições, e traz informações gerais sobre o dispositivo (ver “status” 1 a 6, a seguir). O diagnóstico pode ter um detalhamento chamado de “diagnóstico estendido”, que possui 3 tipos de informações:

- Diagnóstico do dispositivo
- Diagnóstico orientado à módulo
- Diagnóstico orientado à canal

O diagnóstico do dispositivo tem formato particular para cada fabricante e dispositivo (consultar o manual específico). O **Apontador** mostrado na figura indica onde termina o diagnóstico de dispositivo. Nesta posição (xx) indica-se o número de diagnósticos orientados a canal.

O diagnóstico orientado à módulo é um resumo dos diagnósticos de canal, sendo omitido para simplificação. Uma situação OK para todos os canais é indicada por **zero** diagnósticos de canal.

Cada diagnóstico orientado à canal ocupa duas posições, conforme explicado a seguir. A quantidade de diagnósticos de canal é fornecida na posição indicada como “No de diag. De Canal”.

A seguir o detalhamento do diagnóstico:

Posição 0 (“slot” da AL-3406)

Indica o número do “slot” da placa AL-3406 que originou o diagnóstico (número entre 0 e 4).

Posição 1 (Endereço do Dispositivo)

Indica o endereço físico na rede do dispositivo que originou o diagnóstico (número entre 0 e 126).

Posição 2 (Status 1 e 2)

A posição 2 do diagnóstico apresenta os bytes 1 e 2 do "status" do dispositivo. Ver tabela C-1:

Tabela C-1. Posição 2 – (Status 1 e 2)

Posição 2 - Status 1 e 2																Descrição
15	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	
															1	**Prm_Req:** ligado pelo escravo para avisar que deve ser parametrizado e configurado
														1		**Static_Diagnostic:** ligado pelo escravo para avisar que o diagnóstico deve ser lido pelo mestre
													1			Sempre ligado pelo escravo
												1				**Watchdog_On:** ligado pelo escravo ao ativar seu cão de guarda
											1					**Freeze_mode:** ligado pelo escravo ao receber o comando Freeze
										1						**Sync_Mode:** ligado pelo escravo ao receber o comando Sync
									1							Reservado
								1								**Deactivated:** o escravo foi declarado inativo na parametrização
							1									**Station_non_Existent:** o escravo não foi encontrado na rede
						1										**Station_Not_Ready:** o escravo não está pronto para a comunicação
					1											**Cfg_Fault:** indica que a configuração do escravo está diferente da configuração presente no mestre
				1												**Ext_diag:** indica que o escravo tem uma mensagem de diagnóstico estendido para ser lida pelo mestre
			1													**Not_Supported:** indica que o escravo recebeu um comando não suportado por ele
		1														**Invalid_Slave_Response:** indica que a resposta do escravo ao mestre não foi reconhecida
	1															**Parameter_fault:** indica que houve erro no envio de parâmetros ao escravo
1																**Master Lock:** indica que escravo foi parametrizado por outro mestre

Posição 3 (Status 3 e 4)

A posição 3 do diagnóstico apresenta os bytes 3 e 4 do "status" do dispositivo. Ver tabela C-2:

Tabela C-2. Posição 3 – (Status 3 e 4)

Posição 3 - Status 3 e 4																Descrição
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
								x	x	x	x	x	x	x	x	**Master_Add**: Endereço do master que parametrizou o escravo. Caso nenhum mestre tenha parametrizado o escravo, o valor fica em 255
	x	x	x	x	x	x	x									Reservado
1																**Ext_Diag_Overflow:** Ligado se as informações de diagnóstico estendido do escravo ultrapassam o tamanho definido no GSD (Ext_Diag_Data)

Posição 4 (Status 5 e 6)

Ident_Number: Identificador do dispositivo escravo (número do dispositivo, conforme registrado no Comitê PROFIBUS)

Posições 5 em diante: Diagnóstico Estendido:

Os bytes seguintes descrevem detalhadamente a situação no escravo. Se o escravo enviar o diagnóstico estendido, o bit **Ext_Diag** é ligado.

Um dispositivo escravo pode ser dividido em módulos, e cada módulo em canais ou pontos de E/S

Diagnóstico Orientado à Dispositivo

O diagnóstico orientado à dispositivo é a primeira parte do diagnóstico estendido, e é apresentado a partir da posição 6 do diagnóstico do dispositivo. A posição 5 é um apontador relativo que indica a posição inicial do diagnóstico de canal (ver figura C-1).

O diagnóstico de dispositivo tem um cabeçalho, conforme mostra a tabela C-3. Seguem o cabeçalho bytes que identificam a situação no dispositivos. Seu formato é particular para cada dispositivo (ver manual do dispositivo).

Tabela C-3. Diagnóstico orientado a dispositivo

Posições 6 em diante																Descrição
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	x	x	x	x	x	x									**Cabeçalho**: xxxxxx - tamanho do bloco em bytes, incluindo o cabeçalho
								x	x	x	x	x	x	x	x	Bytes do diagnóstico específicos do dispositivo
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Diagnóstico Orientado à Módulo

O formato desta parte do diagnóstico pode ser visto na norma EN 50170. Este código foi omitido para facilitar a interpretação do diagnóstico. Este diagnóstico indica quais sub-módulos e canais têm diagnóstico, e seu detalhamento é feito no **diagnóstico orientado a canal**.

Caso o diagnóstico orientado à módulo esteja zerado (situação OK em todos os canais), o número de diagnósticos de canal é **zero**.

Diagnóstico Orientado à Canal

Cada diagnóstico à canal ocupa duas posições de tabela com o formato :

Tabela C-4. Diagnóstico Orientado a Canal

Diagnóstico de Canal (2 posições)																Descrição
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	x	x	x	x	x	x	**Identificador**: indica o número do sub-módulo
x	x															**E/S:** indica o sentido: **00 –** reservado **01 –** entrada **10 –** saída **11 –** entrada e saída
		x	x	x	x	x	x									**Número do canal**: indica o número do canal no sub-módulo
								x	x	X						**Tipo do Canal**: ver tabela **C-5**
											x	x	x	x	x	**Tipo do Erro**: ver tabela **C-6**

Tabela C-5. Tipo do Canal

Tipo do Canal	Descrição
000	reservado
001	1 bit
010	2 bits
011	4 bits
100	1 byte
101	1 word
110	2 words
111	reservado

Tabela C-6. Tipo do Erro

Tipo do Erro	Descrição
0	reservado
1	curto circuito
2	undervoltage
3	overvoltage
4	overload
5	overtemperature
6	laço aberto
7	limite superior excedido
8	limite inferior excedido
9	erro
10	reservado
------	.
15	reservado
16	especifico do fabricante
------	...
31	específico do fabricante

Para maiores detalhes sobre os diagnósticos do dispositivo, consultar a Norma EN 50170 e o manual do fabricante do dispositivo escravo.

Diagnóstico da Redundância de Rede

Este diagnóstico é gerado por cada placa AL-3406 e indica em qual das redes está ativo cada escravo redundante.

ATENÇÃO:
Em um dado momento o módulo redundante pode não estar presente em nenhuma das duas redes, seja durante a troca de atividade (quando o módulo está trocando de rede) ou por uma outra razão. Verificar o diagnóstico do dispositivo.

O diagnóstico se apresenta como um conjunto de bits, no mesmo formato do Mapa de bits do diagnóstico do mestre:

Placa	Operando	Endereço Físico na Rede															
A	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	1	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
	2	....															
	3	....															
	4	....															
	5	....															
	6	....															
	7	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112
B	8	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	9	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
	10	....															
	11	....															
	12	....															
	13	....															
	14	....															
	15	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112

Tabela D-1 Diagnóstico da Redundância

A placa A é a primeira placa definida na chamada da função F-3406.085. A placa B é a segunda definida.

Um bit ligado nos operandos acima significa que o dispositivo está comunicando através da rede, respectiva.

A área de operandos do diagnóstico da Redundância é definido pelo MasterTool em sua janela PROFIBUS.

ATENÇÃO:
O diagnóstico pode indicar o dispositivos ativo ou passivo em **ambas** as redes simultaneamente, durante uma transição (ou switchover). Isto pode acontecer porque as informações para o diagnóstico são enviadas por redes diferentes e também copiadas em tempos diferentes. Após o “switchover” o diagnóstico estabiliza.

Glossário

Glossário Geral

Termo em português	Definição
Algoritmo	Seqüência finita de instruções bem definidas, objetivando à resolução de problemas.
Arrestor	Dispositivo de proteção contra raios carregado com gás inerte.
Barramento	Conjunto de sinais elétricos agrupados logicamente com a função de transferir informação e controle entre diferentes elementos de um subsistema.
Bit	Unidade básica de informação, podendo estar no estado 0 ou 1.
BT	Sigla para teste de bateria em inglês (battery test).
Byte	Unidade de informação composta por oito bits.
Ciclo de varredura	Uma execução completa do programa aplicativo de um controlador programável.
Circuito de cão de guarda	Circuito eletrônico destinado a verificar a integridade do funcionamento de um equipamento.
Controlador programável	Também chamado de CP. Equipamento que realiza controle sob o comando de um programa aplicativo escrito em linguagem de relés e blocos. É composto de uma UCP, uma fonte de alimentação e uma estrutura de E/S.
CP	Veja controlador programável.
Database	Banco de dados.
Default	Valor predefinido para uma variável, utilizado em caso de não haver definição.
Diagnóstico	Procedimento utilizado para detectar e isolar falhas. É também o conjunto de dados usados para tal determinação, que serve para a análise e correção de problemas.
Download	Carga de programa ou configuração nos módulos.
E/S	Veja entrada/saída.
E2PROM	Memória não-volátil, que pode ser apagada eletricamente.
Encoder	Transdutor para medidas de posição.
Endereço de módulo	Endereço pelo qual o CP realiza acessos a um determinado módulo de E/S colocado no barramento.
Entrada/saída	Também chamado de E/S. Dispositivos de E/S de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída que monitoram ou acionam o dispositivo controlado.
EPROM	Significa erasable programmable read only memory. É uma memória somente de leitura, apagável e programável. Não perde seu conteúdo quando desenergizada.
ER	Sigla usada para indicar erro nos LEDs.
ESD	Sigla para descarga devida a eletricidade estática em inglês (electrostatic discharge).
Estação de supervisão	Equipamento ligado a uma rede de CPs ou instrumentação com a finalidade de monitorar ou controlar variáveis de um processo.
EX	Sigla usada para indicar execução nos LEDs.
FC	Sigla usada para indicar forçamento.
Flash EPROM	Veja E2PROM.
FMS	Sigla para fieldbus message system.
Hardkey	Conector normalmente ligado à interface paralela do microcomputador com a finalidade de impedir a execução de cópias ilegais de um software.
Hardware	Equipamentos físicos usados em processamento de dados onde normalmente são executados programas (software).
IEC 1131	Norma genérica para operação e utilização de CPs.
IEC Pub. 144 (1963)	Norma para proteção contra acessos incidentais e vedação contra água, pó ou outros objetos estranhos ao equipamento.
IEC-536-1976	Norma para proteção contra choque elétrico.
IEC-801-4	Norma para testes de imunidade a interferências por trem de pulsos.
IEEE C37.90.1 (SWC)	SWC significa Surge Withstand Capability. Esta norma trata da proteção do equipamento contra ruídos tipo onda oscilatória.
Interface	Dispositivo que adapta elétrica e/ou logicamente a transferência de sinais entre dois equipamentos.
Interrupção	Evento com atendimento prioritário que temporariamente suspende a execução de um programa.
ISOL.	Sigla usada para indicar isolado ou isolamento.
kbytes	Unidade representativa de quantidade de memória. Representa 1024 bytes.

LED Sigla para light emitting diode. É um tipo de diodo semicondutor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.

Linguagem Assembly Linguagem de programação do microprocessador, também conhecida como linguagem de máquina.

Linguagem de programação Um conjunto de regras e convenções utilizado para a elaboração de um programa.

Linguagem de relés e blocos Altus Conjunto de instruções e operandos que permitem a edição de um programa aplicativo para ser utilizado em um CP.

Lógica Matriz gráfica onde são inseridas as instruções de linguagem de um diagrama de relés que compõe um programa aplicativo. Um conjunto de lógicas ordenadas seqüencialmente constitui um módulo de programa.

MasterTool Identifica o programa Altus para microcomputador padrão IBM-PC® ou compatível, executável em ambiente WINDOWS®, que permite o desenvolvimento de aplicativos para os CPs das séries Ponto, Piccolo, AL-2000, AL-2000 e Quark. Ao longo do manual, este programa será referido pela própria sigla ou como programador MasterTool.

Menu Conjunto de opções disponíveis e exibidas por um programa no vídeo e que podem ser selecionadas pelo usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa.

Módulo (referindo-se a hardware) Elemento básico de um sistema completo que possui funções bem definidas. Normalmente é ligado ao sistema por conectores, podendo ser facilmente substituído.

Módulo (referindo-se a software) Parte de um programa aplicativo capaz de realizar uma função específica. Pode ser executado independentemente ou em conjunto com outros módulos, trocando informações através da passagem de parâmetros.

Módulo C Veja módulo de configuração.

Módulo de configuração Também chamado de módulo C. É um módulo único em um programa de CP que contém diversos parâmetros necessários ao funcionamento do controlador, tais como a quantidade de operandos e a disposição dos módulos de E/S no barramento.

Módulo de E/S Módulo pertencente ao subsistema de entradas e saídas.

Módulo E Veja módulo execução.

Módulo execução Módulo que contém o programa aplicativo, podendo ser de três tipos: E000, E001 e E018. O módulo E000 é executado uma única vez, na energização do CP ou na passagem de programação para execução. O módulo E001 contém o trecho principal do programa que é executado ciclicamente, enquanto que o módulo E018 é acionado por interrupção de tempo.

Módulo F Veja módulo função.

Módulo função Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo função ou procedimento, com passagem de parâmetros e retorno de valores. Atua como uma sub-rotina.

Módulo P Veja módulo procedimento.

Módulo procedimento Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo procedimento ou função, sem a passagem de parâmetros.

Nibble Unidade de informação composta por quatro bits.

Octeto Conjunto de oito bits numerados de 0 a 7.

Operandos Elementos sobre os quais as instruções atuam. Podem representar constantes, variáveis ou um conjunto de variáveis.

PA Ver pontes de ajuste.

PROFIBUS PA Significa protocolo PROFIBUS Process Automation.

PC Sigla para programmable controller. É a abreviatura de controlador programável em inglês.

PG Sigla usada para indicar programação.

Ponte de ajuste Chave de seleção de endereços ou configuração composta por pinos presentes na placa do circuito e um pequeno conector removível, utilizado para a seleção.

Posta em marcha Procedimento de depuração final do sistema de controle, quando os programas de todas as estações remotas e UCPs são executados em conjunto, após terem sido desenvolvidos e verificados individualmente.

Programa aplicativo É o programa carregado em um CP, que determina o funcionamento de uma máquina ou processo.

Programa executivo Sistema operacional de um controlador programável. Controla as funções básicas do controlador e a execução de programas aplicativos.

RAM Sigla para random access memory. É a memória onde todos os endereços podem ser acessados diretamente de forma aleatória e com a mesma velocidade. É volátil, ou seja, seu conteúdo é perdido quando o equipamento é desenergizado, a menos que se possua uma bateria para a retenção dos valores.

Ripple Ondulação presente em tensão de alimentação contínua.

RX Sigla usada para indicar recepção serial.

Sistema redundante Sistema que contém elementos de reserva ou duplicados para executar determinada tarefa, que podem tolerar determinados tipos de falha sem que execução da tarefa seja comprometida.

Software Programas de computador, procedimentos e regras relacionadas à operação de um sistema de processamento de dados.

Soquete Dispositivo no qual se encaixam circuitos integrados ou outros componentes, facilitando a substituição dos

mesmos e simplificando a manutenção.

Subsistema de E/S Conjunto de módulos de E/S digitais ou analógicos e interfaces de um controlador programável.

Tag Nome associado a um operando ou a uma lógica que permite uma identificação resumida de seu conteúdo.

Toggle Elemento que possui dois estados estáveis, trocados alternadamente a cada ativação.

Troca a quente Procedimento de substituição de módulos de um sistema sem a necessidade de desenergização do mesmo. Normalmente utilizado em trocas de módulos de E/S.

TX Sigla usada para indicar transmissão serial.

UCP Sigla para unidade central de processamento. Controla o fluxo de informações, interpreta e executa as instruções do programa e monitora os dispositivos do sistema.

UCP ativa Em um sistema redundante, a UCP ativa realiza o controle do sistema, lendo os valores dos pontos de entrada, executando o programa aplicativo e acionando os valores das saídas.

UCP inoperante É a UCP que não está no estado ativo (controlando o sistema) nem no estado reserva (supervisionando a UCP ativa). Não pode assumir o controle do sistema.

UCP redundante Corresponde à outra UCP do sistema, como, por exemplo, a UCP2 em relação à UCP1 e vice-versa.

UCP reserva Em um sistema redundante, é a UCP que supervisiona a UCP ativa, não realizando o controle do sistema, mas estando pronta para assumir o controle em caso de falha na UCP ativa.

Upload Leitura do programa ou configuração dos módulos.

UTIL. Sigla usada para indicar utilização.

Varistor Dispositivo de proteção contra surto de tensão.

WD Sigla para cão de guarda em inglês (watchdob). Veja circuito de cão de guarda.

Word Unidade de informação composta por 16 bits.

Glossário da Série Ponto

Termo em português	Definição
Barramento	Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP ou cabeça de rede de campo.
Barramento local	Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP.
Barramento remoto	Conjunto de módulos de E/S interligados a uma cabeça de rede de campo.
Base	Componente onde são inseridos os módulos de E/S, UCPs, fontes e demais módulos da Série Ponto.
Cabeça de rede de campo	Módulo escravo de uma rede de campo. É responsável pela troca de dados entre seus módulos e um mestre de rede de campo.
Cabo da rede de campo	Cabo que conecta os nós de uma rede de campo, como a interface de rede de campo e a cabeça de rede de campo.
Cabo de expansão	Cabo que interliga os expansores de barramento.
Código chave mecânica	Dois dígitos definidos por meio de chaves mecânicas, programáveis na base com o objetivo de impedir a montagem de módulos não-compatíveis.
Código comercial	Código do produto, formado pelas letras PO, seguidas por quatro números.
Endereço da cabeça de rede de campo	É o endereço de um nó da rede de campo, ajustado na base do módulo da cabeça de rede de campo.
Expansor de barramento	Módulo que interliga um segmento de barramento em outro
Fiação de campo	Cabos que conectam sensores, atuadores e outros dispositivos do processo/máquina nos módulos de E/S da Série Ponto.
Interface de rede de campo	Módulo mestre de redes de campo, localizado no barramento local e destinado a fazer a comunicação com cabeças de rede de campo.
Segmento de barramento	Parte de um barramento. Um barramento local ou remoto pode ser dividido em, no máximo, quatro segmentos de barramento.
Terminação de barramento	Componente que deve ser conectado no último módulo de um barramento.
Trilho	Elemento metálico com perfil normalizado segundo a norma DIN50032, também chamado de trilho TS35.

Glossário de Redes

Termo em português	Definição
Acesso ao meio	Método utilizado por todos os nós de uma rede de comunicação para sincronizar as transmissões de dados e resolver possíveis conflitos de transmissões simultâneas.
Autoclear	Em redes PROFIBUS, é o parâmetro que, quando ativado, muda o estado do mestre para Clear ao ocorrer um erro na rede.
Backoff	Tempo que o nó de uma rede tipo CSMA/CD aguarda antes de voltar a transmitir dados após a ocorrência de colisão no meio físico.

Baud rate	Taxa com que os bits de informação são transmitidos através de uma interface serial ou rede de comunicação (medido em bits/segundo).
Bridge (ponte)	Equipamento para conexão de duas redes de comunicação dentro de um mesmo protocolo.
Broadcast	Disseminação simultânea de informação a todos os nós interligados a uma rede de comunicação.
Canal serial	Interface de um equipamento que transfere dados no modo serial.
CSMA/CD	Disciplina de acesso ao meio físico, baseada na colisão de dados, utilizada pelas redes ETHERNET.
EIA RS-485	Padrão industrial (nível físico) para comunicação de dados.
EN 50170	Em redes PROFIBUS, é a norma que define a rede de campo.
Escravo	Equipamento ligado a uma rede de comunicação que só transmite dados se for solicitado por outro equipamento denominado mestre.
Frame	Uma unidade de informação transmitida na rede.
Freeze	Em redes PROFIBUS, é o estado da rede quando os dados das entrada são congelados.
Gateway	Equipamento para a conexão de duas redes de comunicação com diferentes protocolos.
Mestre	Equipamento ligado a uma rede de comunicação de onde se originam solicitações de comandos para outros equipamentos da rede.
Monomaster	Em redes PROFIBUS, é a rede com apenas um mestre.
Multicast	Disseminação simultânea de informação a um determinado grupo de nós interligados a uma rede de comunicação.
Multimaster	Em redes PROFIBUS, é a rede com mais de um mestre.
Nó	Qualquer estação de uma rede com capacidade de comunicação utilizando um protocolo estabelecido.
Peer to peer	Tipo de comunicação onde dois parceiros trocam dados e/ou avisos sem depender de um mestre.
Protocolo	Regras de procedimentos e formatos convencionais que, mediante sinais de controle, permitem o estabelecimento de uma transmissão de dados e a recuperação de erros entre equipamentos.
Rede de comunicação	Conjunto de equipamentos (nós) interconectados por canais de comunicação.
Rede de comunicação determinística	Rede de comunicação onde a transmissão e a recepção de informações entre os diversos nós é garantida com um tempo máximo conhecido.
Rede de comunicação mestre-escravo	Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas somente a partir de um único nó (mestre da rede) ligado ao barramento de dados. Os demais nós da rede (escravos) apenas respondem quando solicitados.
Rede de comunicação multimestre	Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas por qualquer nó ligado ao barramento de dados.
Em redundância	Indica uma configuração de rede PROFIBUS aonde há apenas 1 (um) AL3406 na mesma rede física.
Sub-rede	Segmento de uma rede de comunicação que interliga um grupo de equipamentos (nós) com o objetivo de isolar o tráfego local ou utilizar diferentes protocolos ou meio físicos.
Sync	Em redes PROFIBUS, é o modo de operação que sincroniza as saídas.
Time-out	Tempo preestabelecido máximo para que uma comunicação seja completada. Se for excedido, o time-out provoca a ocorrência de um erro de comunicação.
Token	É uma marca que indica quem é o mestre do barramento no momento.